

Praktische Bestimmung der Dimensionen und der Leistungen der Locomotiven.

Erfahrungsergebnisse bezüglich der Verdampfung.

Aus einer großen Anzahl beim gewöhnlichen Zugsdienste mit verschiedenen Locomotiven durchgeführten Probefahrten hat sich ergeben, dass die Locomotivkessel bei voller Leistung und guter Führung per □ Fuß Heizfläche in der Stunde 5·5 bis 6·5 Zoll-Pfund Wasser verdampfen und = 0·7 bis 0·8 Zoll-Pfd. Coaks verbrauchen, so dass 1 Pfd. Coaks im Mittel 8 Pfd. Wasser verdampft.

Die Verdampfung per □ Fuß Heizfläche hängt wesentlich von dem Verhältnisse der Rostfläche resp. der Feuerboxfläche zur totalen Heizfläche ab und gelten die größeren Werte für ein Verhältnis der Rostfläche zur Heizfläche von $\frac{1}{70}$ bis $\frac{1}{80}$ und die kleineren für ein Verhältnis von $\frac{1}{90}$ bis $\frac{1}{100}$.

Eine weitere Erfahrung zeigt, dass die Locomotive bei guter Erhaltung und bei ökonomischem Betriebe per Stunde und Pferdekraft 28 bis 32 Zoll-Pfd. Dampf und 3·5 bis 4 Zoll-Pfd. Coaks verbrauchen, was wieder 8 Pfd. Dampf per 1 Pfd. Coaks ergibt.

Der Dampfverbrauch per Pferdekraft hängt bei gleicher voller Leistung der Locomotive vorzüglich von der Spannung im Kessel ab und wird um so günstiger, je höher diese Spannung ist; der kleinere Verbrauch entspricht etwa 10 Atmosphären und der größere etwa 8 Atmosphären absoluter Kesselspannung. Die Leistung beträgt hiernach bei halber Füllung oder zweifacher Expansion des Dampfes beiläufig 55% bis 60% der dem Dampfe theoretisch innewohnenden Arbeitsgröße.

Alle diese Angaben beziehen sich jedoch nur auf normale Verhältnisse und ist leicht einzusehen, dass durch forcirte Leistung ohne Rücksicht auf Oekonomie oder mit dem besten Brennstoffe noch mehr Wasser per □ Fuß Heizfläche verdampft werden kann, dagegen aber auch bei ungenügender Leistung jede geringere Menge. Andererseits sind bei Verwendung von mehr oder weniger nassem Dampfe alle möglichen Resultate bezüglich Verdampfung und Leistung der Locomotive zu constatiren — und daher die häufige Unsicherheit in den bezüglichen Daten.

Erfahrungsergebnisse bezüglich des Zugswiderstandes.

Ueber den Zugswiderstand wurden vielseitig Versuche angestellt und verschiedene Formeln zur Berechnung desselben ausgemittelt, welche meist von der durchschnittlichen groben Annahme eines Widerstands-Coefficienten von $\frac{1}{280}$ bis $\frac{1}{300}$ für die gerade horizontale Bahn bei der mittleren Geschwindigkeit von $4\frac{1}{2}$ Meilen wenig abweichende Werte liefern.

Alle Versuche zeigen jedoch, dass der Zugswiderstand von der Witterung, von der Bahnkrümmung, von der Construction, Schmierung und Belastung der Wagen und endlich vorzüglich von der Geschwindigkeit des Zuges abhängig ist; diese Factoren sind jedoch nach Ort und Zeit so verschieden, dass es kein Wunder ist, wenn die

Resultate der verschiedenen älteren und neueren Versuche wenig übereinstimmen und sogar bedeutende Abweichungen zeigen. Aus diesem Grunde wurde bisher noch keine Formel aufgestellt, welche allgemein als zufriedenstellend betrachtet wurde; aber selbst, wenn diese Einflüsse genau bekannt wären und in einer Formel Ausdruck finden könnten, so wäre eine solche Formel dennoch zur Bestimmung des mittleren Widerstandes eines Zuges, der einen längeren Weg und eine längere Zeit umfaßt, nur sehr schwer richtig zu gebrauchen und bliebe immerhin ein Abschätzen der Umstände unvermeidlich.

Für die große Praxis vereinfacht sich die Sache wesentlich dadurch, dass man nie das gleichzeitige Zusammentreffen aller günstigen oder ungünstigen Umstände voraussetzen darf und dass man somit nur mit mittleren guten oder schlechten Verhältnissen zu theilen hat, wofür man am besten einfache praktische Formeln für Mittelwerte aufstellt.

Der einzige Einfluß, der sich continuirlich und unter allen Umständen zur Geltung bringt, ist die Geschwindigkeit, welche für bestimmte Züge durchschnittlich dieselbe und mehr oder weniger constant bleibt. Der Geschwindigkeit wurde also mit Recht stets eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und dieselbe in allen Formeln zum Ausdruck gebracht, indem man allgemein den Widerstand eines Zuges $z = a + b v + c v^2$ setzt. Der Vergleich einer großen Anzahl von Versuchsreihen weist jedoch darauf hin, dass die Zusammensetzung der Formel, wie sie Clark angegeben, nämlich $z = a + c v^2$ für alle Fälle genügt.

Zieht man nur den Widerstand des Zuges ohne Maschine und Tender auf horizontaler Bahn in Betracht, so kann man nach den heutigen Erfahrungen und für die heutigen Bahn- und Betriebsverhältnisse per Tonne Zugslast setzen:

1. Bei mittleren guten Verhältnissen (wenig Curven über 250 Klafter Radius, schwacher Wind, Temperatur über 5°, Oel-Lager, gut belastete Züge mit mehr als 2000 Zoll-Ztr. Brutto).

Für österr. Maße Zoll-Pfd. und Meile $z = 5 + \frac{v^2}{9}$,

für französ. Maße Kilogr. und Kilom. $z = 2\cdot5 + 0\cdot001 v^2$.

2. Bei mittleren schlechten Verhältnissen (häufige Curven unter 250 Klafter Radius, starker Wind, Temperatur unter 5°, Schmierlager, schlecht belastete Züge mit weniger als 2000 Zoll-Ztr. Brutto).

Für österr. Maße $z_1 = 1\cdot5 z = 7\cdot5 + \frac{v^2}{6}$,

für französ. Maße $z_1 = 1\cdot5 z = 3\cdot75 + 0\cdot0015 v^2$.

Diese Formeln liefern unter den gemachten Voraussetzungen mit der Erfahrung gut übereinstimmende Resultate; doch muß bemerkt werden, dass man unter Umständen noch günstigere und auch noch schlechtere Werte erhalten kann, so kann namentlich bei Sturm oder bei gleichzeitigem Zusammentreffen mehrerer der oben angeführten ungünstigen Umstände der Widerstand bis zu $2z$ sich steigern — dies zu beurtheilen ist Sache des praktischen Blickes und kann keine noch so subtil zusammengesetzte Formel dieses Urtheil ersetzen.

Auf der Steigung wird der Widerstand des Zuges um sein relatives Gewicht größer, nimmt also pr. Tonne

bei einer Steigung von $\frac{1}{m}$ für österr. Maß um $\frac{2000}{m}$ Pfd.,
und für französ. Maß bei der Steigung von $\frac{n}{1000}$ um n
Kilogramme zu.

Die Resultate dieser Formeln sind untenstehend für
den praktischen Gebrauch in österr. und französ. Maßen
für verschiedene Geschwindigkeiten und Steigungen in Ta-
bellen zusammengestellt.

Tabelle I

(österreichisches Mass)

der Zugswiderstände auf verschiedenen Steigungen und bei verschiedenen Geschwindigkeiten.

der Zugwiderstande auf verschiedenen Steigungen und bei verschiedenen Geschwindigkeiten.

Mittlere gute Verhältnisse.												Mittlere schlechte Verhältnisse.													
Wenig Curven über 250 Klafter Radius, schwacher Wind, Temperatur über 5°, Oellager, gut belastete Züge mit mehr als 2000 Zoll-Zentner Brutto.												Häufige Curven unter 250 Klafter Radius, starker Wind, Temperatur unter 5°, Schmierlager, schlecht belastete Züge mit weniger als 2000 Zoll-Zentner Brutto.													
Steigung	$\frac{1}{m}$	Geschwindigkeit in österreichischen Meilen per Stunde.										Steigung	$\frac{1}{m}$	Geschwindigkeit in österreichischen Meilen per Stunde.											
		1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		Widerstand in Zoll-Pfunden per Tonne (2000 Zoll-Pfund)												Widerstand in Zoll-Pfunden per Tonne (2000 Zoll-Pfund)											
		$Z = 5 + \frac{v^2}{9} + \frac{2000}{m}$												$Z_1 = 7.5 + \frac{v^2}{6} + \frac{2000}{m}$											
Horizontal		5.25	5.45	6.00	6.78	7.78	9.00	10.45	12.11	14.00	16.11	Horizontal		7.87	8.17	9.00	10.16	11.66	13.50	15.66	18.16	21.00	24.16	Horizontal	
$\frac{1}{1000}$		7.25	7.45	8.00	8.78	9.78	11.00	12.45	14.11	16.00	18.11	$\frac{1}{1000}$		9.87	10.17	11.00	12.16	13.66	15.50	17.66	20.16	23.00	26.16	$\frac{1}{1000}$	
$\frac{1}{800}$		7.75	7.95	8.50	9.28	10.28	11.50	12.95	14.61	16.50	18.61	$\frac{1}{800}$		10.37	10.67	11.50	12.66	14.16	16.00	18.16	20.66	23.50	26.66	$\frac{1}{800}$	
$\frac{1}{600}$		8.59	8.79	9.34	10.12	11.12	12.34	13.79	15.45	17.34	19.45	$\frac{1}{600}$		11.21	11.51	12.34	13.50	15.00	16.84	19.00	21.50	24.34	27.50	$\frac{1}{600}$	
$\frac{1}{500}$		9.25	9.45	10.00	10.78	11.78	13.00	14.45	16.11	18.00	20.11	$\frac{1}{500}$		11.87	12.17	13.00	14.16	15.66	17.50	19.66	22.16	25.00	28.16	$\frac{1}{500}$	
$\frac{1}{400}$		10.25	10.45	11.00	11.78	12.78	14.00	15.45	17.11	19.00	21.11	$\frac{1}{400}$		12.87	13.17	14.00	15.16	16.66	18.50	20.66	23.16	26.00	29.16	$\frac{1}{400}$	
$\frac{1}{300}$		11.92	12.12	12.67	13.45	14.45	15.67	17.12	18.78	20.67	22.78	$\frac{1}{300}$		14.54	14.84	15.67	16.83	18.33	20.17	22.33	24.83	27.67	30.83	$\frac{1}{300}$	
$\frac{1}{250}$		13.25	13.45	14.00	14.78	15.78	17.00	18.45	20.11	22.00	24.11	$\frac{1}{250}$		15.87	16.17	17.00	18.16	19.66	21.50	23.66	26.16	29.00	32.16	$\frac{1}{250}$	
$\frac{1}{200}$		15.25	15.45	16.00	16.78	17.78	19.00	20.45	22.11	24.00	26.11	$\frac{1}{200}$		17.87	18.17	19.00	20.16	21.66	23.50	25.66	28.16	31.00	34.16	$\frac{1}{200}$	
$\frac{1}{150}$		18.59	18.79	19.34	20.12	21.12	22.34	23.79	25.45	27.34	29.45	$\frac{1}{150}$		21.21	21.51	22.34	23.50	25.00	26.84	29.00	31.50	34.34	37.50	$\frac{1}{150}$	
$\frac{1}{120}$		21.92	22.12	22.67	23.45	24.45	25.67	27.12	28.78	30.67	32.78	$\frac{1}{120}$		24.54	24.84	25.67	26.83	28.33	30.17	32.33	34.83	37.67	40.83	$\frac{1}{120}$	
$\frac{1}{100}$		25.25	25.45	26.00	26.78	27.78	29.00	30.45	32.11	34.00	36.11	$\frac{1}{100}$		27.87	28.17	29.00	30.16	31.66	33.50	35.66	38.16	41.00	44.16	$\frac{1}{100}$	
$\frac{1}{80}$		30.25	30.45	31.00	31.78	32.78	34.00	35.45	37.11	39.00	41.11	$\frac{1}{80}$		32.87	33.17	34.00	35.16	36.66	38.50	40.66	43.16	46.00	49.16	$\frac{1}{80}$	
$\frac{1}{60}$		38.59	38.79	39.34	40.12	41.12	42.34	43.79	45.45	47.34	49.45	$\frac{1}{60}$		41.21	41.51	42.34	43.50	45.00	46.84	49.00	51.50	54.34	57.50	$\frac{1}{60}$	
$\frac{1}{50}$		45.25	45.45	46.00	46.78	47.78	49.00	50.45	52.11	54.00	56.11	$\frac{1}{50}$		47.87	48.17	49.00	50.16	51.66	53.50	55.66	58.16	61.00	64.16	$\frac{1}{50}$	
$\frac{1}{40}$		55.25	55.45	56.00	56.78	57.78	59.00	60.45	62.11	64.00	66.11	$\frac{1}{40}$		57.87	58.17	59.00	60.16	61.66	63.50	65.66	68.16	71.00	74.16	$\frac{1}{40}$	
		1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Tabelle II

(französisches Mass)

der Zugswiderstände auf verschiedenen Steigungen und bei verschiedenen Geschwindigkeiten.

Mittlere gute Verhältnisse.											Mittlere schlechte Verhältnisse.										
Wenig Curven über 500 Meter Radius, schwacher Wind, Temperatur über 5°, Oellager, gut belastete Züge mit mehr als 100 Tonnen Brutto.											Häufige Curven unter 500 Meter Radius, starker Wind, Temperatur unter 5°, Schmierlager, schlecht belastete Züge mit weniger als 100 Tonnen Brutto.										
Steigung $\frac{n}{1000}$	Geschwindigkeit in Kilometer per Stunde.										Geschwindigkeit in Kilometer per Stunde.										Steigung $\frac{n}{1000}$
	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	
	Widerstand in Kilogrammen per Tonne (1000 Kilogramm)										Widerstand in Kilogrammen per Tonne (1000 Kilogramm)										
	$Z = 2.5 + 0.001 v^2 + n$										$Z_1 = 3.75 + 0.0015 v^2 + n$										
Horizontal	2.65	2.73	2.90	3.13	3.40	3.72	4.10	5.00	6.10	7.40	4.00	4.09	4.35	4.70	5.10	5.58	6.15	7.50	9.15	11.10	Horizontal
0.0010	3.65	3.73	3.90	4.13	4.40	4.72	5.10	6.00	7.10	8.40	5.00	5.09	5.35	5.70	6.10	6.58	7.15	8.50	10.15	12.10	0.0010
0.0012	3.85	3.93	4.10	4.33	4.60	4.92	5.30	6.20	7.30	8.60	5.20	5.29	5.55	5.90	6.30	6.78	7.35	8.70	10.35	12.30	0.0012
0.0016	4.25	4.33	4.50	4.73	5.00	5.32	5.70	6.60	7.70	9.00	5.60	5.69	5.95	6.30	6.70	7.18	7.75	9.10	10.75	12.70	0.0016
0.0020	4.65	4.73	4.90	5.13	5.40	5.72	6.10	7.00	8.10	9.40	6.00	6.09	6.35	6.70	7.10	7.58	8.15	9.50	11.15	13.10	0.0020
0.0025	5.15	5.23	5.40	5.63	5.90	6.22	6.60	7.50	8.60	9.90	6.50	6.59	6.85	7.20	7.60	8.08	8.65	10.00	11.65	13.60	0.0025
0.0030	5.65	5.73	5.90	6.13	6.40	6.72	7.10	8.00	9.10	10.40	7.00	7.09	7.35	7.70	8.10	8.58	9.15	10.50	12.15	14.10	0.0030
0.0040	6.65	6.73	6.90	7.13	7.40	7.72	8.10	9.00	10.10	11.40	8.00	8.09	8.35	8.70	9.10	9.58	10.15	11.50	13.15	15.10	0.0040
0.0050	7.65	7.73	7.90	8.13	8.40	8.72	9.10	10.00	11.10	12.40	9.00	9.09	9.35	9.70	10.10	10.58	11.15	12.50	14.15	16.10	0.0050
0.0060	8.65	8.73	8.90	9.13	9.40	9.72	10.10	11.00	12.10	13.40	10.00	10.09	10.35	10.70	11.10	11.58	12.15	13.50	15.15	17.10	0.0060
0.0080	10.65	10.73	10.90	11.13	11.40	11.72	12.10	13.00	14.10	15.40	12.00	12.09	12.35	12.70	13.10	13.58	14.15	15.50	17.15	19.10	0.0080
0.0100	12.65	12.73	12.90	13.13	13.40	13.72	14.10	15.00	16.10	17.40	14.00	14.09	14.35	14.70	15.10	15.58	16.15	17.50	19.15	21.10	0.0100
0.0120	14.65	14.73	14.90	15.13	15.40	15.72	16.10	17.00	18.10	19.40	16.00	16.09	16.35	16.70	17.10	17.58	18.15	19.50	21.15	23.10	0.0120
0.0160	18.65	18.73	18.90	19.13	19.40	19.72	20.10	21.00	22.10	23.40	20.00	20.09	20.35	20.70	21.10	21.58	22.15	23.50	25.15	27.10	0.0160
0.0200	22.65	22.73	22.90	23.13	23.40	23.72	24.10	25.00	26.10	27.40	24.00	24.09	24.35	24.70	25.10	25.58	26.15	27.50	29.15	31.10	0.0200
0.0250	27.65	27.73	27.90	28.13	28.40	28.72	29.10	30.00	31.10	32.40	29.00	29.09	29.35	29.70	30.10	30.58	31.15	32.50	34.15	36.10	0.0250
	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	

Leistung der Locomotive und Größe des Kessels.

Die Leistung einer Locomotive wird fast ausschließlich durch die Größe des Kessels bedingt und spielen die übrigen Verhältnisse der Kessel und der Maschinen, wie sich noch später zeigen wird, bei gleicher guter Führung nur eine untergeordnete Rolle.

Nach den oben angeführten Erfahrungsergebnissen folgt unter günstigen Umständen

$$\left(\text{Dampfspannung } 10 \text{ Atmosphären } \frac{\text{Rostfläche}}{\text{Heizfläche}} = \frac{1}{70} \text{ bis } \frac{1}{80} \right)$$

pr. Pferdekraft der Locomotive eine Heizfläche von:

$$\frac{28}{6 \cdot 5} = 4 \cdot 3 \square \text{ Fuß oder } 0 \cdot 43 \square \text{ Meter und unter weniger günstigen Umständen}$$

$$\left(\text{Dampfspannung } 8 \text{ Atmosphären } \frac{\text{Rostfläche}}{\text{Heizfläche}} = \frac{1}{90} \text{ bis } \frac{1}{100} \right)$$

$$\frac{32}{5 \cdot 5} = 5 \cdot 8 \square \text{ Fuß oder } 0 \cdot 58 \square \text{ Meter; im Mittel kann man daher bei Locomotiven } 5 \square \text{ Fuß oder } 0 \cdot 5 \square \text{ Meter Heizfläche pro Pferdekraft nehmen, oder umgekehrt die Anzahl der Pferdekraften:}$$

$$\text{für österr. Maß } N = \frac{H}{5}, \text{ für französ. Maß } N = 2 H \text{ setzen.}$$

Drückt man jedoch die Leistung, wie es die Rechnung unmittelbar ergibt, durch die übliche Gewichts- und Weinheit, also in österr. Maß in Meilen-Zentner pr. Stunde und im französ. Maß in Kilomètres Tonnes pr. Stunde aus und bezeichnet diese Einheiten zum Unterschiede von den transportirten gleichen Einheiten als effective, so ist die nöthige Heizfläche

$$\text{pro effect. M. Ztr.} = 7 \square \text{ Fuß,}$$

$$\text{„ „ Kilom. Tonn.} = 1 \cdot 8 \square \text{ Meter}$$

und die Leistung, d. h. das Product aus der Zugkraft Z Ztr. in die Geschwindigkeit v Meilen

$$\text{für österr. Maß } Zv = \frac{H}{7} \text{ effect. Meil.-Ztr. und}$$

$$\text{für französ. Maß } Zv = 0 \cdot 55 H \text{ effect. Kilom. Tonn.}$$

Widerstand des Zuges und Dimensionen der Maschine.

Bis jetzt geschieht es häufig, dass ein Unterschied zwischen dem Widerstands-Coefficienten gemacht wird, je nachdem der Zug ohne Maschine oder mit Maschine in Betracht gezogen werden soll. Dieser Umstand gibt erstens Veranlassung zu Irrthümern und zweitens ist diese Art der Berechnung des Zugwiderstandes mit Einschluß der Maschine durch Einführung eines durchschnittlichen höheren Widerstands-Coefficienten für die Gesamt-Zuglast nicht logisch, weil z. B. auf Steigungen, wo die Zuglast und Geschwindigkeit verhältnismäßig gering sind, der Widerstand der Maschine sich viel kleiner berechnet als für die horizontale Bahn, wo die Zuglast selbst bei größerer Geschwindigkeit vielmal schwerer sein kann.

Mehr gerechtfertigt erscheint es, die Maschinen- und Zuglast zu trennen und für jede einen anderen Widerstands-Coefficienten in Rechnung zu nehmen, aber auch dieser Vorgang bedingt eine praktisch nicht nothwendige Complication.

Betrachtet man die Locomotive als eine auf einem Wagen montirte Dampfmaschine und rechnet den Widerstand des Mechanismus, wie bei Bestimmung des Nutzeffectes einer jeden anderen Dampfmaschine, dieser an und den Widerstand des Wagens als Fuhrwerk zum Zugwiderstande, d. h. mißt man die Leistung der Maschine, wie wenn die Locomotive in der Luft schweben würde, an der Peripherie der Triebräder, und den Zugwiderstand der Locomotive bei vollständig ausgehängtem Mechanismus, so hat man die logische Theilung des Widerstandes einer Locomotive.

Der Vortheil, welcher aus dieser Theilung der Widerstände entspringt, ist ein doppelter, erstens bestimmt sich hiernach die Leistung der Maschine wie jene einer gewöhnlichen Dampfmaschine und zweitens kann man ohne merklichen Fehler den Zugwiderstand der Locomotive und des Tenders, wie jenen der Wagen berechnen, indem der Widerstand der Tender und der Personenzugs-Locomotiven bei mittlerer Geschwindigkeit wenig von jenem der Wagen abweicht, und jener der Lastzugs-Locomotiven obwohl größer, doch, weil stets mit einem schweren Zuge combinirt, wenig Einfluß auf den Gesamtwiderstand des Zuges ausübt.

Dieser Vorgang empfiehlt sich um so mehr, als dadurch alle Zweideutigkeiten und Complicationen bei der Bestimmung des Zugwiderstandes und der Leistung der Locomotiven wegfallen.

Dies vorausgesetzt, ist nun der gesammte Zugwiderstand Z für einen Zug, dessen Maschine mit Tender M Tonnen und dessen Wagen T Tonnen wiegen $Z = z(T + M)$.

Die Werte von z , d. h. die Widerstände der Züge per Tonne Bruttolast, sind dann für verschiedene Steigungen und Geschwindigkeiten und mit Rücksicht auf die sonstigen Umstände aus vorstehenden Tabellen zu entnehmen.

Die Größe der Zugkraft $Z = z(M + T)$ bestimmt nun weiters die Dimensionen und das Adhäsionsgewicht der Locomotive. Der Adhäsionscoefficient ist je nach dem Zustande der Schienen und der Witterung $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{10}$ und

rechnet man daher im Mittel die größte Zugkraft mit $\frac{1}{7}$ des Adhäsionsgewichtes, womit man einerseits keine zu schweren Maschinen erhält und andererseits doch für mittlere Witterungsverhältnisse noch die hinreichende Adhäsion erzielt. Bezeichnet man daher das Adhäsionsgewicht der Locomotive mit A , so setzt man $A = 7 Z$ oder $Z = \frac{1}{7} A$.

Der Durchmesser der Dampfeylinder ergibt sich, wenn nach Abschlag aller Reibungswiderstände des Mechanismus, p' den mittleren nutzbaren Dampfdruck im Cylinder, d den Durchmesser des Cylinders, l den Kolbenhub und D den Durchmesser der Triebräder bedeutet, durch die Gleichsetzung der Arbeit des Dampfes und des Widerstandes des Zuges an der Peripherie der Triebräder per 4 Kolbenhub oder 1 Umdrehung der Triebräder. Es ist hiernach:

$$4 l \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot p' = D \pi Z.$$

woraus:

$$d = \sqrt{\frac{D}{l} \cdot \frac{Z}{p'}}$$

folgt.

Diese Formel zeigt, dass bei gleichem Cylinderdurchmesser die Zugkraft wie der mittlere Dampfdruck im Cylinder sich ändert, und da man letzteren durch verschiedene Kolben- oder Fahrgeschwindigkeiten und durch verschiedene Füllungen innerhalb ziemlich weiter Grenzen variiren kann, so ändert sich bei gleichem Cylinder-Durchmesser ebenso die Zugkraft und passt sich den verschiedenen Zugbelastungen oder Zugswiderständen an; doch ist es nothwendig, für die Maximal-Zugkraft auch die zulässig größte nützliche Dampfspannung im Cylinder zu erreichen, welche Bedingung erfüllt wird, wenn man bei geringer Kolbengeschwindigkeit möglichst große Füllung anwendet.

Die größte Füllung, die man bei den üblichen Locomotivsteuerungen geben kann, beträgt circa 70% des Kolbenlaufes, da man jedoch auch mit der Zugkraft von $\frac{1}{7}$ Adhäsion praktisch nicht bis an die äußerste Grenze geht, und sich einen gewissen Spielraum gewährt, so empfiehlt es sich, der Rechnung eine Cylinderfüllung von 50% zu Grunde zu legen.

Bei dieser Füllung resultirt je nach der größeren oder kleineren Kolbengeschwindigkeit 45 bis 50% der absoluten Kesselspannung als mittlerer nützlicher Dampfdruck p' im Cylinder, was mit der Eingangs erwähnten Leistung des Dampfes von 55 bis 60% übereinstimmt, indem bei zweifacher Expansion der theoretische mittlere Druck im Cylinder $p \left(\frac{1 + \log 2}{2} \right) = 0.85 p$ und der praktische somit

$0.55 \times 0.85 p = 0.467 p$ bis $0.6 \times 0.85 p = 0.51 p$ ergibt, so dass man mit voller Sicherheit $p' = 0.45 p$ und somit $d'' = 15 \sqrt{\frac{D}{l} \cdot \frac{Z}{p}}$ setzen darf, wo die Zugkraft Z in Zoll-Ztr. und die absolute Dampfspannung im Kessel pr. □ Zoll p in Zoll-Pfd. auszudrücken ist.

Handelt es sich nun um die Bestimmung der Dimensionen einer Locomotive, so wird eine bestimmte Leistung gefordert, d. h. es sind die Zugbelastung T in Ztr. und die Geschwindigkeit v in Meilen auf einer bestimmten Steigung als gegeben zu betrachten.

Schätzt man das Gewicht der Locomotive und des Tenders zu M Ztr., so hat man folgende praktische Formeln zur Berechnung der Hauptdimensionen der Locomotive

$$\left. \begin{array}{l} Z \stackrel{\text{Ztr.}}{=} \left(\frac{M+T}{2000} \right) z^* \\ H \stackrel{\square}{=} 7 Z v \\ A \stackrel{\text{Ztr.}}{=} 7 Z \\ d'' = 15 \sqrt{\frac{D}{l} \cdot \frac{Z}{p}} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{österr.} \\ \text{Maß} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} Z \stackrel{\text{ton.}}{=} (M+T) \frac{2}{1000} \\ H \stackrel{\square}{=} 1.8 Z v \\ A \stackrel{\text{ton.}}{=} 7 Z \\ d \stackrel{\text{cont.}}{=} 48 \sqrt{\frac{D}{l} \cdot \frac{Z}{p}} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{franz.} \\ \text{Maß} \end{array}$$

Ist nun umgekehrt die Heizfläche gegeben und die Leistung zu suchen, so hat man die analogen Gleichungen:

*) Die Werte von z sind aus obiger Tabelle zu entnehmen.

$$\left. \begin{array}{l} (M+T) \stackrel{\text{Ztr.}}{=} 285 \frac{H}{v z^*} \\ Z \stackrel{\text{Ztr.}}{=} \frac{H}{7 v} \\ A \stackrel{\text{Ztr.}}{=} \frac{H}{v} \\ d'' = 5.6 \sqrt{\frac{D}{l} \cdot \frac{H}{v p}} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{österr.} \\ \text{Maß} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} (M+T) \stackrel{\text{ton.}}{=} 540 \frac{H}{v z} \\ Z \stackrel{\text{ton.}}{=} \frac{H}{1.8 v} \\ A \stackrel{\text{ton.}}{=} 4 \frac{H}{v} \\ d \stackrel{\text{cont.}}{=} 34.3 \sqrt{\frac{D}{l} \cdot \frac{H}{v p}} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{franz.} \\ \text{Maß} \end{array}$$

Zu diesen Formeln ist zu bemerken, dass die der normalen Maximalzugkraft auf der Maximalsteigung entsprechende Minimal-Geschwindigkeit bei Lastzügen mit 2 Meilen, bei gemischten Zügen mit 2.8 Meilen, bei Personenzügen mit 4 Meilen und bei Eilzügen mit 5 Meilen angenommen werden muß, um die heute üblichen Zugbelastungen und Dimensionen der Locomotiven zu erhalten.

Bestimmung der Zugbelastungen für verschiedene Geschwindigkeiten.

Bei einer gegebenen constanten Kesselspannung ist die nützliche Arbeit per 1 Pfund Dampf in der Locomotiv-Maschine für jede Füllung zwischen 60 und 30% des Kolbenlaufes praktisch constant.

Die stärkere Expansion bedingt nämlich eine schlechtere Dampfvertheilung und bei voller Leistung der Locomotive eine größere Kolbengeschwindigkeit, welche beide Umstände auf den Nutzeffect ungünstig einwirken und die Widerstände derart vermehren, daß die Vortheile der stärkeren Expansion, namentlich wenn die Cylinder gegen Abkühlung wenig geschützt sind, mehr als aufgewogen werden.

Die Verdampfungsfähigkeit der Locomotiv-Kessel ist andererseits bei guter Führung ebenfalls für jede Fahrgeschwindigkeit, innerhalb der gewöhnlichen Grenzen von 70 bis 180 Umdrehungen der Triebäder per Minute nahezu constant, indem die Wirkung des Blasrohres vorzüglich durch die Quantität des ausgestossenen Dampfes und weniger durch die Endspannung des Dampfes im Cylinder und durch die Anzahl der Abpuffungen bedingt wird. Bei voller Leistung der Locomotive bleibt aber, wie eben gezeigt wurde, die verbrauchte Dampfmenge nahezu constant, also gegenseitig auch die Wirkung des Blasrohres und folglich auch die Dampfentwicklung.

Unter der Voraussetzung gleicher Kesselspannung und der vollen Anstrengung der Locomotive, bleibt also sowohl der Nutzeffect als auch die Leistung derselben für die üblichen Expansions- und Geschwindigkeits-Verhältnisse praktisch constant, d. h. es ändert sich hierbei die Fahrgeschwindigkeit umgekehrt wie die Zugkraft oder der Zugswiderstand.

Nach vielseitigen Versuchen zeigen übrigens die Locomotive je nach der Höhe der Kesselspannung bei 40 bis 50% Füllung der Cylinder die größte Leistung und die ökonomischsten Resultate, welche sich jedoch bei anderen Füllungsgraden bei guter Führung der Locomotive nur sehr wenig ändern.

Anders gestaltet sich jedoch die Sache, wenn die Anstrengung der Locomotive eine geringere wird, d. h.

*) Die Werte von z sind aus obiger Tabelle zu entnehmen.

wenn das Product der Zugkraft in die Geschwindigkeit Zv abnimmt; in diesem Falle zeigt sich die Anwendung einer stärkeren Expansion vortheilhaft, aber auch nur relativ, indem die Arbeit per 1 Pfund Dampf oder 1 Pfd. Kohle immer hinter jener bei voller Leistung der Locomotive zurückbleibt.

Es hat also den Anschein, als würde bei stets voller Leistung der Locomotive den gegenseitigen Verschiedenheiten in der Geschwindigkeit und in der Zugkraft ebenso gut durch verschiedene Regulatoröffnungen als durch verschiedene Expansionsgrade Rechnung getragen; dagegen steht fest, dass für eine geringere Leistung der Locomotive eine kleinere Füllung oder eine stärkere Expansion vortheilhafter ist.

In der Praxis sind die Fahrzeiten und somit auch die Fahrgeschwindigkeiten gegeben und da dieselben den Bahnverhältnissen angepasst werden, so hängt die Leistung der Locomotive nur mehr von der Zugsbelastung ab, man könnte somit für die rationelle Führung der Locomotive die Regel aufstellen: Der verschiedenen Zugsbelastung ist durch eine entsprechende Füllung oder Expansion, den verschiedenen Geschwindigkeiten durch entsprechende Regulatoröffnungen Rechnung zu tragen.

Für die Normirung der Zugsbelastungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten kann man nach Obigem die Leistung der Locomotiven als constant betrachten, und zwar

ist dieselbe in effectiven Meilen-Zentner $Zv = \frac{H}{7}$, woraus wegen $Z = \frac{T+M}{2000} z$ folgt:

für österr. Maß $T+M = 285 \frac{H}{vz}$ in Ztr. und

für franz. Maß $T+M = 540 \frac{H}{vz}$ in Tonnen.

Diese Formeln entsprechen den durchschnittlichen Maximalleistungen der Locomotive und kann somit die gefundene Last nur unter jenen Bedingungen regelmäßig befördert werden, unter welchen das in der Formel erscheinende z Geltung hat. Da nun die Normallast auch bei mittleren schlechten Verhältnissen geführt werden soll, so sind zur Bestimmung der Normallasten die Werte z_1 und für Bestimmung der Normallasten mit Einschluss der unter günstigen Verhältnissen zulässigen Ueberlasten die Werte z aus obigen Tabellen zu benützen.

Für diese beiden Fälle sind in untenstehenden Tabellen die Zugsbelastungen für eine Heizfläche von 1000 □ Fuß und 100 □ Meter zusammengestellt und man erhält dann die einer bestimmten Locomotive bei verschiedenen Geschwindigkeiten und Steigungen entsprechenden Zugsbelastungen mit Einschluss von Maschine und Tender, wenn man die entsprechenden Werte der Tabellen mit $\frac{H}{1000}$ resp. mit $\frac{H}{100}$ multiplicirt.

Tabelle III

(österreichisches Mass)

der Belastung der Züge mit Inbegriff der Locomotive und Tender auf verschiedenen Steigungen und bei verschiedenen Geschwindigkeiten in Zoll-Zentner, für je 1000 □ Fuss Heizfläche der Maschine.

Mittlere gute Verhältnisse.											Mittlere schlechte Verhältnisse.										
Wenig Curven über 250 Klafter Radius, schwacher Wind, Temperatur über 5°, Oellager, gut belastete Züge mit mehr als 2000 Zoll-Zentner Brutto.											Häufige Curven unter 250 Klafter Radius, starker Wind, Temperatur unter 5°, Schmierlager, schlecht belastete Züge mit weniger als 2000 Zoll-Zentner Brutto.										
Steigung $\frac{1}{m}$	Geschwindigkeit in österreichischen Meilen per Stunde.										Steigung $\frac{1}{m}$	Geschwindigkeit in österreichischen Meilen per Stunde.									
	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Belastung in Zoll-Zentner $T + M = 285 \frac{1000}{v \cdot Z}$											Belastung in Zoll-Zentner $T + M = 285 \frac{1000}{v \cdot Z_i}$									
Horizontal	36190	26140	15830	10510	7320	5280	3900	2940	2260	1770	24140	17440	10530	7010	4890	3520	2600	1960	1510	...	Horizontal
$\frac{1}{1000}$	26190	19130	11870	8110	5830	4320	3270	2520	1980	...	19250	14010	8340	5850	4170	3060	2310	1770	...	...	$\frac{1}{1000}$
$\frac{1}{800}$	24510	17920	11180	7670	5540	4130	3140	2440	1920	...	18320	13360	8260	5630	4020	2970	2240	1720	...	...	$\frac{1}{800}$
$\frac{1}{600}$	22120	16210	10170	7040	5120	3850	2950	2300	1820	...	16950	12380	7700	5280	3800	2820	2140	1660	...	...	$\frac{1}{600}$
$\frac{1}{500}$	20540	15080	9500	6610	4840	3650	2810	2210	1760	...	16010	11710	7310	5030	3640	2710	2070	1610	...	...	$\frac{1}{500}$
$\frac{1}{400}$	18540	13640	8640	6050	4460	3390	2630	2080	...	...	14760	10820	6780	4700	3420	2570	1970	...	...	...	$\frac{1}{400}$
$\frac{1}{300}$	15940	11760	7500	5300	3940	3030	2380	1900	...	...	13070	9300	6060	4230	3110	2350	1820	...	...	...	$\frac{1}{300}$
$\frac{1}{250}$	14340	10590	6780	4820	3610	2790	2200	1770	...	...	11970	8810	5580	3920	2900	2210	1720	...	...	...	$\frac{1}{250}$
$\frac{1}{200}$	12460	9240	5940	4250	3200	2500	1990	...	...	...	10630	7840	5000	3530	2640	2020	...	...	...	...	$\frac{1}{200}$
$\frac{1}{150}$	10220	7580	4910	3540	2700	2130	1710	...	...	...	8960	6620	4250	3030	2280	1770	...	...	...	...	$\frac{1}{150}$
$\frac{1}{120}$	8670	6440	4190	3040	2330	1850	...	...	...	...	7740	5740	3700	2650	2010	...	...	...	...	...	$\frac{1}{120}$
$\frac{1}{100}$	7620	5600	3650	2660	2050	1640	...	...	...	...	6820	5060	3270	2360	1800	...	...	...	...	...	$\frac{1}{100}$
$\frac{1}{80}$	6280	4680	3060	2240	1740	...	...	...	...	...	5780	4300	2790	2030	...	...	...	...	...	...	$\frac{1}{80}$
$\frac{1}{60}$	4920	3670	2410	1770	...	...	...	...	...	...	4610	3430	2240	1640	...	...	...	...	...	...	$\frac{1}{60}$
$\frac{1}{50}$	4200	3140	2060	...	...	...	...	...	...	...	3970	2960	1940	...	...	...	...	...	...	...	$\frac{1}{50}$
$\frac{1}{40}$	3440	2570	1700	...	...	...	...	...	...	...	3280	2450	...	...	...	...	...	...	...	...	$\frac{1}{40}$
	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Tabelle IV

(französisches Mass)

der Belastung der Züge mit Inbegriff der Locomotive und Tender auf verschiedenen Steigungen und bei verschiedenen Geschwindigkeiten in Tonnen, für je 100 \square Meter Heizfläche der Maschine.

Mittlere gute Verhältnisse.											Mittlere schlechte Verhältnisse.										
Wenig Curven über 500 Meter Radius, schwacher Wind, Temperatur über 5°, Oellager, gut belastete Züge mit mehr als 100 Tonnen Brutto.											Häufige Curven unter 500 Meter Radius, starker Wind, Temperatur unter 5°, Schmierlager, schlecht belastete Züge mit weniger als 100 Tonnen Brutto.										
Steigung $\frac{n}{1000}$	Geschwindigkeit in Kilometer per Stunde.										Geschwindigkeit in Kilometer per Stunde.										Steigung $\frac{n}{1000}$
	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	
	Belastung in Tonnen										Belastung in Tonnen										
	$T + M = 540 \frac{100}{v \cdot Z}$										$T + M = 540 \frac{100}{v \cdot Z_1}$										
Horizontal	1700	1319	930	690	530	410	330	220	150	100	1120	880	620	460	350	280	220	140	100	...	Horizontal
0.001	1230	960	690	520	410	330	260	180	130	90	900	710	500	380	290	230	190	130	90	...	0.001
0.0012	1170	920	660	500	390	310	250	170	120	90	860	680	490	370	280	230	180	120	85	...	0.0012
0.0016	1060	830	600	460	360	290	240	160	120	85	800	630	450	340	270	210	170	120	85	...	0.0016
0.002	970	760	550	420	330	270	220	150	110	...	750	590	420	320	250	200	160	110	...	...	0.002
0.0025	870	690	500	380	300	250	200	140	100	...	690	550	390	300	240	190	160	110	...	...	0.0025
0.003	810	630	460	350	280	230	190	130	100	...	640	510	370	280	220	180	150	100	...	...	0.003
0.004	680	540	390	300	230	200	170	120	90	...	560	440	320	250	200	160	130	90	...	...	0.004
0.005	590	460	340	260	210	180	150	110	...	...	500	400	290	220	180	150	120	85	...	...	0.005
0.006	520	410	300	240	190	160	130	100	...	...	450	360	260	200	160	130	110	...	...	...	0.006
0.008	420	340	250	190	160	130	110	85	...	...	370	300	220	170	140	110	95	...	...	...	0.008
0.010	350	280	210	160	130	110	95	...	...	...	320	250	190	150	120	100	...	...	...	...	0.010
0.012	310	250	180	140	120	100	...	...	...	...	280	220	160	130	100	90	...	...	...	...	0.012
0.016	240	190	150	110	90	...	...	...	...	...	220	180	130	100	85	...	...	...	...	...	0.016
0.02	200	160	120	95	...	...	...	...	...	...	190	150	110	90	...	...	...	...	...	...	0.02
0.025	160	130	100	...	...	...	...	...	...	...	150	120	90	...	...	...	...	...	...	...	0.025
	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	

Diese Zugbelastungen entsprechen der üblichen Beanspruchung.

Diese Zugbelastungen entsprechen der üblichen Kesselspannung von 8 Atmosphären absol. und dem gewöhnlichen Verhältnisse der Rostfläche zur Heizfläche von circa $\frac{1}{80}$. Will man anderen Verhältnissen Rechnung tragen, so sind die Tabellenwerte mit einem Coefficienten zu multipliciren, der für verschiedene Dampfspannungen und verschiedene Verhältnisse der Rostfläche zur Heizfläche aus nebenstehender Tabelle entnommen werden kann.

Absolute Dampfspannung in Atmosphären	Verhältnis der Rostfläche zur Heizfläche			
	$\frac{1}{70}$	$\frac{1}{80}$	$\frac{1}{90}$	$\frac{1}{100}$
8	1.00	0.96	0.93	0.90
9	1.03	1.00	0.96	0.93
10	1.06	1.03	1.00	0.96
11	1.10	1.06	1.03	1.00

Bei Benützung obiger Tabellen ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Zugkraft Z und die Geschwindigkeit v , obwohl das Product Zv im Allgemeinen constant bleibt, nicht beliebig variirt werden können; namentlich wird der Zugkraft durch die vorhandene Adhäsion und durch die Dimensionen und Verhältnisse des Mechanismus eine Grenze gesetzt, die nicht überschritten werden kann, so dass für alle kleineren Geschwindigkeiten als die, welche dieser Maximalzugkraft entspricht, die Zugkraft als constant angenommen werden muß.

Diese Maximalzugkraft ist bei feuchtem Wetter durch

die Adhäsion mit circa $Z_{\max} = \frac{A}{9}$, und bei günstigem Wetter durch die Dimensionen der Cylinder mit $Z_{\max} = \frac{p}{200} \cdot \frac{l}{D} \cdot d^2$ bestimmt, und kann auch für die kleinsten Geschwindigkeiten nicht höher angenommen werden.

Umgekehrt von der Geschwindigkeit ausgehend, gelten obige Tabellen nur bis zu Minimal-Geschwindigkeiten, welche aus der Formel $Z_{\max} v = \frac{H}{7}$ gefunden werden, d. h. bis zu $v = \frac{H}{7 Z_{\max}}$ Meilen. Durchschnittlich kann man eine Geschwindigkeit

von 1.8 Meilen für Lastzugs-Maschinen,
 " 2.5 " " Gemischtezugs-Maschinen,
 " 3.5 " " Personenzugs-Maschinen,
 " 4.5 " " Eilzugs Maschinen,

d. h. etwa 90% der der Dimensionen-Berechnung zu Grunde gelegten als unterste Grenze betrachten.

Obige Formeln und Tabellen zur Bestimmung der Zugbelastungen für verschiedene Steigungen und Geschwindigkeiten können auch umgekehrt zur Bestimmung der zulässigen Geschwindigkeiten für eine gegebene Zugbelastung auf verschiedenen Steigungen benützt werden.

Diese Aufgabe wird in der Praxis sogar häufiger vorkommen; ihre Lösung bietet jedoch mit Hilfe der obigen Tabellen keine Schwierigkeit, indem man für eine bestimmte Steigung in der zugehörigen Horizontalreihe die gegebene Zuglast aufsucht und die gesuchte Geschwindigkeit am Kopfe der zugehörigen Vertical-Columnne eingeschrieben

findet. Ist die Zuglast, wie vorausszusehen, nicht genau in der gegebenen Größe zu finden, so hilft man sich durch Interpolation. Für Bureauzwecke empfiehlt es sich übrigens, die gegebene Tabelle zu vervollständigen und die Werte für kleinere Abstufungen in den Geschwindigkeiten und Steigungen zu berechnen und einzutragen.

Verbrauch an Brennstoff und Wasser.

Wie schon Eingangs erwähnt wurde, ist der Verbrauch an Coaks per Stunde und Pferdekraft durchschnittlich 3.5 Zoll-Pfd., oder, da die Anzahl der Pferdekraften einer Locomotive gleich $\frac{H}{5}$ gesetzt werden kann, der Verbrauch der Locomotive bei stets voller Leistung per Stunde $\frac{3.5}{5} H = 0.7 H$ oder per Meile Weg $0.7 \frac{H}{v}$.

Bringt man den Zugwiderstand und die Zugbelastung in Rechnung, so folgt wegen $(M + T) = 285 \frac{H}{vz}$ der Verbrauch an Coaks per Meile Weg gleich $(M + T) \frac{z}{400}$. Da jedoch der Nutzeffect der Locomotive und somit der Verbrauch an Brennstoff um so ungünstiger wird, je kleiner die Leistung ist, weil dann das Gewicht und der Widerstand der Maschine mehr und mehr Einfluß üben, so empfiehlt es sich, das Gewicht der Maschine und des Tenders mit dem dreifachen Betrage in Rechnung zu ziehen.

Man kann also den Coaks-Verbrauch per Meile praktisch hinreichend genau setzen:

$$\text{für österr. Maß } (3M + T) \frac{z}{400} \text{ Zoll-Pfund}$$

$$\text{für franz. Maß } (3M + T) \frac{z}{20} \text{ Kilogr.}$$

wo z den Zugwiderstand per Tonne für die mittlere Fahrgeschwindigkeit und für die mittlere Steigung der Betriebssection bedeutet.

Im Allgemeinen sind für z die Werte für mittlere gute Verhältnisse in die Formel zu substituieren, weil der Einfluß der ungenügenden Belastung des Zuges schon berücksichtigt wurde und andererseits durch den Umstand, dass die Strecken mit Gefälle als horizontal figuriren, den schwierigeren Krümmungsverhältnissen, welche zumeist mit häufigeren Niveaubrüchen gleichzeitig vorkommen, ausgiebig Rechnung getragen sein dürfte.

Unter mittlerer Steigung ist die Summe aus sämtlichen Steigungen dividirt durch die Länge der Strecke $\frac{\sum(h)}{L}$ oder für Hin- und Rückfahrt:

$$\frac{1}{2} \left(\frac{\sum(h)}{L} + \frac{\sum(h')}{L} \right) = \frac{\sum(\pm h)}{2L},$$

d. h. die Summe aus sämtlichen Steigungen und Gefällen, dividirt durch die doppelte Länge der Strecke zu verstehen.

Den Verbrauch an Coaks für eine Stunde Verschieben erhält man annähernd genau, wenn man die Heizfläche

in □ Fuß durch 9 dividirt, also in österr. Maß $\frac{H}{9}$ Z.-Pfd. oder in franz. Maß $\frac{H}{1.8}$ Kilogr.

Für eine Stunde Dampfhaltan kann man 2 Zoll-Pfd. Coaks per □ Fuß Rostfläche oder 10 Kilgr. pr. 1 □ Meter rechnen.

Die Menge des verdampften Wassers ist allgemein gleich dem achtfachen Verbrauche an Coaks; der Verbrauch an Wasser im Tender gemessen jedoch wegen verschiedener Verluste circa das zehnfache des Verbrauches an Coaks.

Die vorstehende Arbeit macht keinen Anspruch auf eine streng wissenschaftliche Behandlung und ist, wie schon der Titel andeutet, nur für praktische Zwecke bestimmt, weshalb bei Aufstellung der Formeln so viele Vereinfachungen gemacht wurden, als mit Rücksicht auf die geringe Uebereinstimmung der Ergebnisse des Alltags-Verkehrs nur zulässig erscheinen. Die aufgestellten Formeln liefern dieser Methode entsprechend natürlich ebenfalls nur grobe Durchschnittswerte, welche wohl dem Praktiker im Allgemeinen genügen, dem Theoretiker aber nur zur schnellen Orientirung dienen werden.

Pius Fink.

Theorie der äußeren Kräfte gerader Träger.

Von

Dr. E. Winkler.

Professor am k. k. Polytechnikum in Wien.

(Fortsetzung.)

B) Continuirliche Träger.

IV. Einfluß der zufälligen Last.

a) Transversalkräfte.

11. Gefährlichste Belastungsweise.

a) Belastung des fraglichen Feldes. Wir denken uns jetzt nur dasjenige Feld belastet, in welchem für irgend einen Querschnitt im Abstände x von der linken Stütze die Transversalkraft Q zu bestimmen ist. Ist das Feld durch eine Einzellast G im Abstände ξ und ξ_1 von der linken und rechten Stütze belastet, so ist nach Formel 25) (Seite 115) die Transversalkraft für das mittlere Ende des Feldes:

$$Q' = \frac{M_1 - M_2}{l} + G \frac{\xi_1}{l}.$$

M_1 und M_2 sind nach Nr. 9 (Seite 117) stets positiv; ist also $M_1 > M_2$, so ist Q' positiv. Ist dagegen $M_1 < M_2$, so ist $M_2 - M_1 < M_2 + M_1$, oder, weil nach Nr. 9 (Seite 117) $M_1 + M_2 < \mathfrak{M}' + \mathfrak{M}''$ ist, $M_2 - M_1 < \mathfrak{M}' + \mathfrak{M}''$, d. i. nach Formel 12) (Seite 113): $M_2 - M_1 < \frac{G\xi\xi_1}{l}$. Da

aber $\xi < l$ ist, so ist auch $M_2 - M_1 < G\xi$, und mithin Q' positiv. Q' ist also stets positiv, wo auch die Last liegen möge. Ebenso lässt sich nachweisen, dass die Transversalkraft Q'' für das rechte Ende stets negativ ist.

Liegt nun die Last rechts vom Querschnitte, so ist für denselben $Q = Q'$, also Q positiv. Liegt dagegen die Last links vom Querschnitte, so ist $Q = Q' - G = Q''$, also Q negativ. Q ist also positiv oder negativ, je nachdem die Einzellast rechts oder links vom fraglichen Querschnitte liegt. Hieraus folgt nun unmittelbar für eine gleichförmige Belastung:

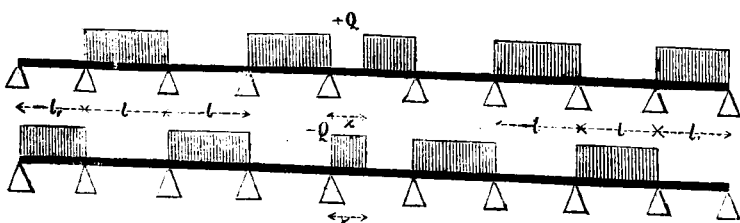
Die Transversalkraft wird für irgend einen Querschnitt zum positiven oder negativen Maximum, wenn sich die Last vom Querschnitte aus bis zum rechten oder linken Ende des Feldes erstreckt.

Ganz dasselbe Gesetz gilt bekanntlich auch für einfache Träger.

β) Belastung der übrigen Felder. Wenn wir uns jetzt das fragliche Feld als nicht belastet denken, so ist für jeden Querschnitt $Q = Q'$. Nach Nr. 10 (Seite 117) wird aber Q' positiv, wenn das links neben dem fraglichen Felde liegende Feld belastet, das rechts neben demselben liegende nicht belastet und wenn außerdem alle übrigen Felder abwechselnd belastet sind; negativ dagegen wird Q' , wenn die übrigen Felder belastet sind. Hieraus folgt:

Die Transversalkraft wird zum Maximum, wenn die Felder abwechselnd belastet sind, und zwar zum positiven, wenn das rechte Feld nicht belastet, das linke belastet, zum negativen dagegen, wenn das rechte Feld belastet, das linke nicht belastet ist.

Fig. 11.



In Figur 11 ist diese gefährlichste Belastungsweise dargestellt.

Es lässt sich gegen diesen Satz allerdings einwenden, dass eine derartige Belastung in Wirklichkeit eigentlich nie vorkommen wird, namentlich, dass eine Trennung der zufälligen Last in so viele Theile nie eintreten wird. In der Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 30. August 1870, betreffend die bei der Erbauung eiserner Brücken für Eisenbahnen zu beobachtenden Sicherheitsrücksichten, heisst es in der That in Nr. 2: „Bei continuirlichen Trägern muß darauf Rücksicht genommen werden, dass die gleich vertheilte Probelast in zwei (aber nicht mehrere) Stücke getrennt sein kann, so zwar, dass z. B. das zweite und vierte Brückenfeld belastet sind, während die drei andern dazwischen liegenden Felder unbelastet bleiben“. Dagegen lässt sich aber wiederum einwenden, 1. dass nach obigem Gesetze bei Trägern mit zwei und drei Feldern die Last ohnehin nur in zwei Theile getrennt erscheint, wie Fig. 12 und 13 zeigt, (nur bei vier Feldern tritt zum Theil

eine Trennung in drei Theile ein, Fig. 14) und 2., dass sich bei Trägern mit vier und mehreren Feldern die Transversalkräfte nur wenig kleiner ergeben, wenn man eine Trennung der Last in nur zwei Theile annimmt. Der Unterschied beträgt in Betreff der größten und kleinsten in Betracht kommenden Transversalkräfte höchstens in den äußern Feldern bezüglich 3 und 1 Procent, in den übrigen Feldern bezüglich 11 und 4 Procent.

Nimmt man eine Trennung der Last in nur zwei Theile an, so würden nur die beiden dem betreffenden Querschnitte zunächst liegenden Theile beizubehalten sein und die Regel hieße alsdann: Die Transversalkraft wird zum positiven Maximum, wenn der rechts vom fraglichen Querschnitte liegende Theil des fraglichen Feldes und das links neben diesem liegende Feld ganz belastet, zum negativen Maximum, wenn der links vom fraglichen Querschnitt liegende Theil des fraglichen Feldes und das rechts neben diesem liegende Feld ganz belastet sind.

12. Bestimmung der größten Transversalkräfte.

Für das positive Maximum gibt Formel 25) und 26) (Seite 115), da bei der Last p pro Längeneinheit $G = p \cdot (l - x)$, $G_1 = \frac{1}{2} (l - x)$, $G_2 = 0$ zu setzen ist.

$$53) \dots \max(+Q) = \frac{M_a - M_b}{b} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{x}{l}\right)^2 p l,$$

wenn wir M_a, M_b statt M_1, M_2 setzen. Die Normalmomente M_a und M_b sind für die soeben bestimmte Belastungsweise nach Nr. 2 und 3 (Seite 113 bis 115) zu berechnen. Am besten ist es, den Ausdruck für $M_1 - M_2$ direct aufzustellen. Bezeichnet Q_t die Transversalkraft für eine totale Belastung, welche nach den für den „Einfluß des Eigengewichtes“ aufgestellten Regeln zu berechnen ist, so ist $\max(+Q) + \max(-Q) = Q_t$, weil sich ja die Belastungen für das positive und negative Maximum zur totalen Belastung ergänzen. Daher wird

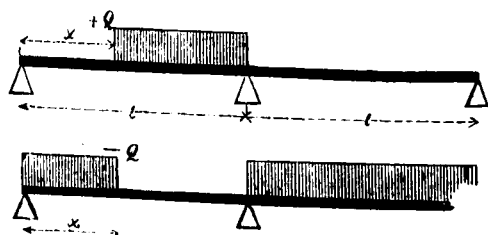
$$54) \max(-Q) = \frac{M_a - M_b}{l} - \frac{p x^2}{2l}.$$

$$55) \max(-Q) = Q_t - \max(+Q).$$

Für Träger mit 2, 3 und 4 Feldern lassen sich leicht direkte Ausdrücke aufstellen.

Träger mit 2 Feldern. Das positive Maximum von Q tritt ein, wenn nur der rechte Theil des ersten Fel-

Fig. 12.



des belastet ist (Fig. 12). Für diese Belastungsweise wird nach Formel 22) und 19) (Seite 114):

$$M_1 = \frac{1}{4} \mathfrak{N}_1'' = \frac{p(l^2 - x^2)^2}{16l^2} = \frac{p(l-x)^2(l+x)^2}{16l^2}.$$

Setzen wir nun in Formel 53) $M_a = 0$, $M_b = M_1$, so ergibt sich nach gehöriger Reduction

$$56) \max(+Q) = + \frac{p(l-x)^2(7l^2 - 2lx - x^2)}{16l^2}.$$

Bei totaler Belastung ist $M_1 = \frac{1}{8} pl^2$, also

$$Q' = \frac{1}{2} pl - \frac{M_1}{l} = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{8}\right) pl = \frac{3}{8} pl,$$

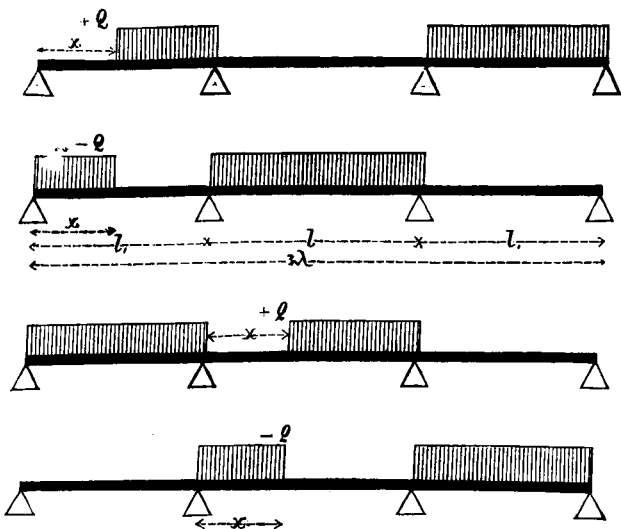
$$Q_l = Q' - px = \frac{1}{8} p(3l - 8x).$$

Nach Formel 54) wird daher nach gehöriger Reduction

$$57) \max(-Q) = - \frac{p(l^2 + 10l^2x^2 - x^4)}{16l^2}.$$

Träger mit 3 Feldern. I. Feld. Das positive Maximum von Q tritt ein, wenn der rechte Theil des er-

Fig. 13.



sten Feldes und das dritte Feld ganz belastet ist (Fig. 13). Alsdann ist in Formel 23) (Seite 115)

$$\mathfrak{N}_1'' = \frac{p(l_1^2 - x^2)^2}{4l_1^2}, \mathfrak{N}_2' = \mathfrak{N}_2'' = 0, \mathfrak{N}_3' = \frac{1}{4} pl_1^2$$

zu setzen. Daher wird

$$M_1 = \frac{2(l+l_1)(l_1^2 - x^2)^2 - l_1^4 l}{4(l+2l_1)(3l+2l_1)l_1} p.$$

In der Formel 53) ist nun $M_a = 0$, $M_b = M_1$ zu setzen; daher ergibt sich nach gehöriger Reduction:

$$58) \max(+Q) = \frac{\left\{ \frac{2(l-x)^2[l_1(l+2l_1)(3l+2l_1)]}{4l_1^2(l+2l_1)(3l+2l_1)} - (l+l_1)(l_1+x)^2 + l_1^4 l \right\}}{4l_1^2(l+2l_1)(3l+2l_1)} p.$$

In gleicher Weise ergibt sich nach Formel 54) für das negative Maximum, welches bei der Belastung des linken Theiles des ersten Feldes und des ganzen zweiten Feldes eintritt,

$$59) \max(-Q) = - \frac{\left\{ \frac{2x^2[l_1(l+2l_1)(3l+2l_1)]}{4l_1^2(l+2l_1)(3l+2l_1)} + (l+l_1)(2l_1^2 - x^2) + l^3 l_1(l+2l_1) \right\}}{4l_1^2(l+2l_1)(3l+2l_1)} p.$$

Nach den Gleichungen 23) wird allgemein

$$M_1 - M_2 = \frac{\mathfrak{N}_1'' l_1 + (\mathfrak{N}_2' - \mathfrak{N}_1'') l - \mathfrak{N}_3' l_1}{l+2l_1}.$$

Das positive Maximum von Q tritt bei der Belastung des ganzen ersten Feldes und des rechten Theiles des

zweiten Feldes ein (Fig. 13). Für diese Belastung ist $\mathfrak{N}_1'' = \frac{1}{4} pl_1^2$, und nach Formel 19) (Seite 114) $\mathfrak{N}_2' - \mathfrak{N}_1'' = - \frac{px^2(l-x)^2}{2l^2}$, $\mathfrak{N}_3' = 0$; daher wird

$$M_1 - M_2 = \frac{l l_1^3 - 2x^2(l-x)^2}{4l(l+2l_1)} p.$$

Nach Formel 53 wird daher

$$60) \max(+Q) = + \frac{2(l-x)^2[l(l+2l_1)x^2] + l l_1^3}{4l^2(l+2l_1)} p.$$

In gleicher Weise ergibt sich für das negative Maximum, welches bei Belastung des linken Theiles des zweiten Feldes und des ganzen dritten Feldes eintritt,

$$61) \max(-Q) = - \frac{2x^2[l(l+2l_1) - (l-x)^2] + l l_1^3}{4l^2(l+2l_1)} p.$$

Setzt man $l = ml_1$, $2l_1 + l = 3\lambda$, also

$$l_1 = \frac{3\lambda}{2+m}, \quad l = \frac{3m\lambda}{2+m},$$

und ausserdem im ersten Felde $\frac{x}{l_1} = n$, im zweiten Felde $\frac{x}{l} = n$, so wird

I. Feld:

$$62) \max(+Q) = + \left\{ \frac{6(1-n)^2[(2+m)(2+3m)]}{4(2+m)^2(2+3m)} - \frac{(1+m)(1+n)^2}{4(2+m)^2(2+3m)} + 3m \right\} p\lambda,$$

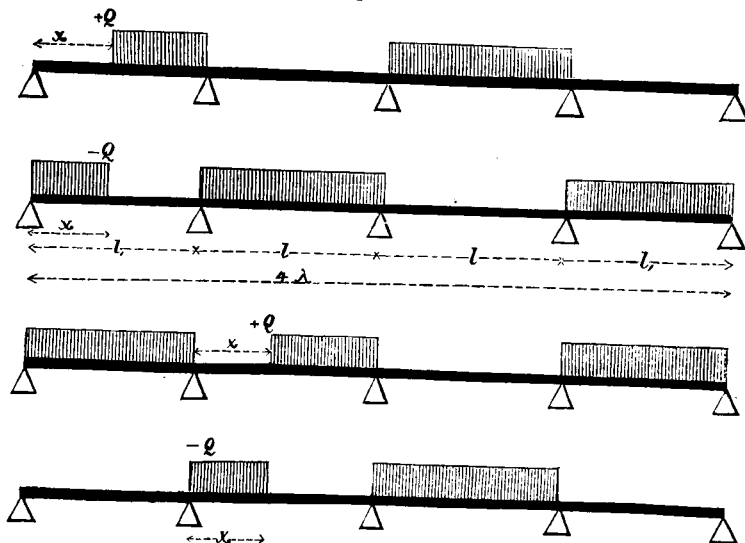
$$63) \max(-Q) = - \left\{ \frac{6n^2[(2+m)(2+3m)]}{4(2+m)^2(2+3m)} + \frac{(1+m)(2-n^2)}{4(2+m)^2(2+3m)} + 3m^2(2+m) \right\} p\lambda.$$

II. Feld:

$$64) \max(+Q) = + \frac{6m(1-n)^2[(2+m) - mn^2] + 3}{4m(2+m)^2} p\lambda,$$

$$65) \max(-Q) = - \frac{6m^2n^2[(2+m) - m(1-n)^2] + 3}{4m(2+m)^2} p\lambda.$$

Fig. 14.



Träger mit 4 Feldern. I. Feld. Zum positiven Maximum wird Q bei Belastung des rechten Theiles des ersten Feldes und des ganzen dritten Feldes (Fig. 14). Für diese Belastung ist $\mathfrak{N}_1' = p \frac{(l_1^2 - x^2)^2}{4l_1^2}$, $\mathfrak{N}_2' = \mathfrak{N}_2'' = 0$, $\mathfrak{N}_3' = \mathfrak{N}_3'' = \frac{1}{4} pl^2$, $\mathfrak{N}_4' = 0$. Daher wird nach Formel 24) (Seite 115):

$$M_1 = \frac{(7l+8l_1)(l_1^2 - x^2)^2 - l^3 l_1(l+2l_1)}{16l_1(l+l_1)(3l+4l_1)} p.$$

Nach Formel 53) wird nun, wenn wir $M_a = 0$, $M_b = M_1$, und l_1 für l setzen,

$$66) \max(+Q) = + \frac{\{(l_1 - x)^2 [8l_1(l+l_1)(3l+4l_1)] - (7l+8l_1)(l_1+x)^2 + l^2 l_1(l+2l_1)\}}{16l_1^2(l+l_1)(3l+4l_1)} p.$$

In gleicher Weise ergibt sich für das negative Maximum, welches bei Belastung des linken Theiles des ersten Feldes und des ganzen zweiten und vierten Feldes eintritt,

$$67) \max(-Q) = - \frac{\{x^2 [8l_1(l+l_1)(3l+4l_1) + (7l+8l_1)] - (2l_1^2 - x^2) + l_1(5l^2 + 6l^2 l_1 + l_1^3)\}}{16l^2(l+l_1)(3l+4l_1)} p.$$

II. Feld. Nach der Gleichung 24) (Seite 15) wird allgemein

$$M_1 - M_2 = \frac{\{\mathfrak{N}_1'' l_1 + \mathfrak{N}_2'(l)(9l+10l_1) - [2\mathfrak{N}_2''(l+l_1) + 2\mathfrak{N}_3'(l+l_1) - \mathfrak{N}_3''(l - \mathfrak{N}_4' l_1)(3l+2l_1)]\}}{4(l+l_1)(3l+4l_1)}.$$

Das positive Maximum von Q tritt ein, wenn das ganze erste und vierte Feld und der rechte Theil des zweiten Feldes belastet ist (Fig. 14). Für diese Belastung ist

$$\mathfrak{N}_1'' = \frac{1}{4} p l_1^2, \quad \mathfrak{N}_2' = \frac{p(l-x)^2 [2l^2 - (l-x^2)]}{4l^2},$$

$$\mathfrak{N}_3'' = \frac{p(l-x)^2(l+x)^2}{4l^2}, \quad \mathfrak{N}_3' = \mathfrak{N}_3'' = 0, \quad \mathfrak{N}_4' = \frac{1}{4} p l_1^2.$$

Daher wird

$$M_1 - M_2 = \frac{\{(l-x)^2 [l(3l^2 - 4l_1^2)(1+2x) - (15l^2 + 20ll_1) + 4l_1^2 x^2] + 12l^2 l_1^3(l+l_1)\}}{16l^2(l+l_1)(3l+4l_1)}.$$

Nach Gleichung 53) ergibt sich hiernach

$$68) \max(+Q) = + \frac{\{(l-x)^2 [27l^2 + 58ll_1 + 28l_1^2] + 2l(3l^2 - 4l_1^2)x - (15l^2 + 20ll_1) + 4l_1^2 x^2\} + 12l^2 l_1^3(l+l_1)}{16l^2(l+l_1)(3l+4l_1)} p.$$

In ganz gleicher Weise ergibt sich nun für das negative Maximum, welches bei der Belastung des linken Theiles des zweiten Feldes und des ganzen dritten Feldes eintritt,

$$69) \max(-Q) = - \frac{\{x^2 [4l^2 l_1(9l+10l_1) + 4l^2(9l+10l_1)x - (15l^2 + 20ll_1 + 4l_1^2)x^2] + l^2(l+2l_1)(3l+2l_1)\}}{16l^2(l+l_1)(3l+4l_1)} p.$$

Setzt man $l = m l_1$, $l+l_1 = 2\lambda$, also

$$l_1 = \frac{2\lambda}{1+m}, \quad l = \frac{2m\lambda}{1+m},$$

und ausserdem im ersten Felde $\frac{x}{l_1} = n$, im zweiten Felde $\frac{x}{l} = n$, so wird:

I. Feld:

$$70) \max(+Q) = + \frac{\{(1-n)^2 [8(1+m)(4+3m)] - (8+7m)(1+n)^2 + m^2(2+m)\}}{8(1+m)^2(4+3m)} p\lambda,$$

$$71) \max(-Q) = - \frac{\{n^2 [8(1+m)(4+3m) + (8+7m)] - (2-n^2) + m(1+6m^2+5m^3)\}}{8(1+m)^2(4+3m)} p\lambda;$$

II. Feld:

$$72) \max(+Q) = + \frac{\{(1-n)^2 [28 + 58m + 27m^2 - 2m^3] - (4-3m^3)n - m^2(4+20m+15m^3)n^2\} + 12(1+m)}{8(1+m)^2(4+3m)} m^2 p\lambda.$$

$$73) \max(-Q) = - \frac{\{m^2 n^2 [4(10+9m) + 4m(10+9m)n - (4+20m+15m^3)n^2] + (2+m)(2+3m)\}}{8(1+m)^2(4+3m)} m^2 p\lambda.$$

Für die numerische Berechnung kommt man am schnellsten zum Ziele, wenn man entweder nur das positive oder nur das negative Maximum direct berechnet und das andere Maximum nach der Berechnung der Transversalkräfte für die totale Belastung nach der Gleichung $\max(+Q) + \max(-Q) = Q_t$ berechnet.

Beispiel. Wir wählen wieder das im vorigen Artikel (Seite 115) begonnene Beispiel eines Trägers mit 3 Feldern, deren Längen sich wie 5:6:5 verhalten. Ist λ die mittlere Länge, so ist

$$\lambda = \frac{8}{9} l = \frac{16}{15} l_1 \text{ oder } l = \frac{9}{8} \lambda, \quad l_1 = \frac{15}{16} \lambda.$$

I. Feld. Setzen wir in Formel 62) bis 65) $m = 1,2$, so ergibt sich:

$$\text{I. F. } \begin{cases} \max(+Q) = + \frac{6(1-n)^2 [17,92 - 2,2(1+n)^2] + 3,6}{229,376} p\lambda, \\ \max(-Q) = - \frac{6n^2 [17,92 + 2,2(2-n^2)] + 16,5888}{229,376} p\lambda. \end{cases}$$

$$\text{II. F. } \begin{cases} \max(+Q) = + \frac{8,64(1-n)^2 [3,2 - 1,2n^2] + 3}{49,152} p\lambda, \\ \max(-Q) = - \frac{8,64n^2 [3,2 - 1,2(1-n^2)] + 3}{49,152} p\lambda, \end{cases}$$

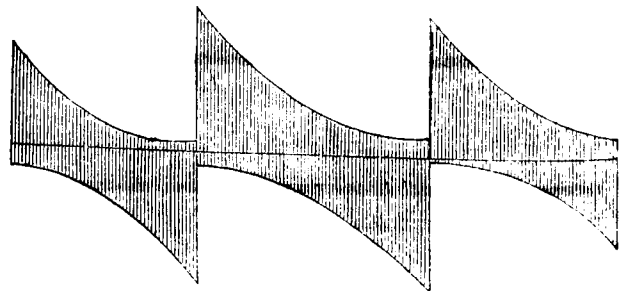
oder nach Ausführung der Division:

$$\text{I. Feld } \begin{cases} \max(+Q) = + [(1-n)^2 (0,4688 - 0,0576(1+n)^2) + 0,0157] p\lambda, \\ \max(-Q) = - [n^2 (0,5839 - 0,0576n^2) + 0,0723] p\lambda, \end{cases}$$

$$\text{II. Feld } \begin{cases} \max(+Q) = + [(1-n)^2 (0,5625 - 0,2109n^2) + 0,0610] p\lambda, \\ \max(-Q) = - [n^2 (0,5625 - 0,2109(1-n^2)) + 0,0611] p\lambda. \end{cases}$$

Hiernach wird z.B. im ersten Felde für $n = 0,7$: $\max(+Q) = + 0,0429 p\lambda$, $\max(-Q) = - 0,3446 p\lambda$, $\max(+Q) + \max(-Q) = - 0,3017 p\lambda$, was in der That nach dem Beispiele zu Nr. 6 (Seite 115) der totalen Belastung entspricht.

Fig. 15.



In Figur 15 ist hiernach $\max Q$ graphisch dargestellt.

13. Absolute Maximum der Transversalkräfte.

Für irgend einen Querschnitt ist $\max(+Q) = Q'$, wobei der Zug vom Querschnitte bis zur rechten Stütze reicht. Je kleiner x ist, oder eine je größere Länge des fraglichen Feldes belastet ist, desto größer ist Q' . Das absolute positive Maximum erreicht also Q an der linken Stütze des fraglichen Feldes, wenn das ganze Feld belastet ist. Ebenso wird Q zum negativen Maximum an der rechten Stütze, wenn das ganze Feld belastet ist. Nach dem Vorigen sind die übrigen Felder abwechselnd belastet, und zwar ist das neben der betreffenden Stütze liegende Feld mitbelastet. Wir können sonach die Regel aufstellen:

Die Transversalkraft wird zum absoluten Maximum an den Stützen bei abwechselnder Belastung der Felder, wenn die auf beiden Seiten der fraglichen Stütze liegenden Felder mitbelastet sind.

Für diese Belastung wird 74)

$$\max(+Q) = \frac{M_a - M_b}{l} + \frac{pl}{2}, \quad \max(-Q) = \frac{M_a - M_b}{l} - \frac{pl}{2}.$$

Da der Stützdruck die Differenz der auf beiden Seiten der Stütze wirkenden Transversalkräfte oder gleich der Summe der absoluten Werte desselben ist, und beide Transversalkräfte für dieselbe Belastungsweise zum Maximum werden, so wird der Stützdruck für dieselbe Belastungsweise zum Maximum.

14. Tabellen.

Im Folgenden sind zur Erleichterung der Berechnung kontinuierlicher Brückenträger einige Tabellen für Träger mit zwei, drei und vier Feldern mitgeteilt. In denselben bedeutet λ die mittlere Spannweite oder das arithmetische Mittel sämtlicher Spannweiten.

I. Träger mit zwei Feldern.

$\frac{x}{l}$	Transversalkraft		
	Einfluß von g	Einfluß von p	
		max (+ Q)	max (— Q)
I. Feld.		+	—
0	+ 0.375	0.4375	0.0625
0.1	+ 0.275	0.3437	0.0687
0.2	+ 0.175	0.2624	0.0874
0.3	+ 0.075	0.1932	0.1187
0.375	0	0.1491	0.1491
0.4	— 0.025	0.1359	0.1584
0.5	— 0.125	0.0898	0.2148
0.6	— 0.225	0.0544	0.2794
0.7	— 0.325	0.0287	0.3537
0.8	— 0.425	0.0119	0.4369
0.9	— 0.525	0.0027	0.5277
l	— 0.625	0	0.6250
$.l$	$.gl$	$.pl$	$.pl$

$$\max D_0 = 0,3750 gl + 0,4375 pl; \max D_1 = 1,25 (g + p) l.$$

II. Träger mit drei Feldern.

1:1:1.

$\frac{x}{l}$	Transversalkraft		
	Einfluß von g	Einfluß von p	
		max (+ Q)	max (— Q)
I. Feld.		+	—
0	+ 0.4	0.4500	0.0500
0.1	+ 0.3	0.3560	0.0563
0.2	+ 0.2	0.2752	0.0752
0.3	+ 0.1	0.2065	0.1065
0.4	0	0.1496	0.1496
0.5	— 0.1	0.1042	0.2042
0.6	— 0.2	0.0694	0.2694
0.7	— 0.3	0.0443	0.3443
0.8	— 0.4	0.0280	0.4280
0.9	— 0.5	0.0193	0.5193
1	— 0.6	0.0167	0.6167
II. Feld.		+	—
0	+ 0.5	0.5833	0.0833
0.1	+ 0.4	0.4870	0.0870
0.2	+ 0.3	0.3991	0.0991
0.3	+ 0.2	0.3210	0.1210
0.4	+ 0.1	0.2537	0.1537
0.5	0	0.1979	0.1979
$.gl$	$.gl$	$.pl$	$.pl$

$$\max D_0 = 0,40 gl + 0,45 pl; \max D_1 = 1,1 gl + 1,2 pl.$$

1:1,1:1.

$$l_1 = \frac{30}{31} \lambda = 0,96774 \lambda, \quad l_2 = \frac{33}{31} \lambda = 1,06451 \lambda.$$

$\frac{x}{l_1}$	Transversalkraft		
	Einfluß von g	Einfluß von p	
		max (+ Q)	max (— Q)
I. Feld.		+	—
0	+ 0.3775	0.4382	0.0607
0.1	+ 0.2807	0.3465	0.0658
0.2	+ 0.1839	0.2689	0.0850
0.3	+ 0.0871	0.2021	0.1150
0.3904	0	0.1523	0.1523
0.4	— 0.0096	0.1468	0.1564
0.5	— 0.1064	0.1024	0.2088
0.6	— 0.2032	0.0685	0.2717
0.7	— 0.3000	0.0437	0.3437
0.8	— 0.3967	0.0275	0.4242
0.9	— 0.4935	0.0188	0.5123
1	— 0.5903	0.0162	0.6065
II. Feld.		+	—
0	+ 0.5323	0.6032	0.0709
0.1	+ 0.4258	0.5005	0.0747
0.2	+ 0.3194	0.4068	0.0876
0.3	+ 0.2129	0.3234	0.1105
0.4	+ 0.1065	0.2517	0.1452
0.5	0	0.1922	0.1922
$.gl$	$.gl$	$.pl$	$.pl$

$$\max D_0 = 0,3775 gl + 0,4382 pl; \max D_1 = 1,1226 gl + 1,2097 pl.$$

1:1,2:1.

$$l_1 = \frac{15}{16} \lambda = 0,9375 \lambda, \quad l_2 = \frac{9}{8} \lambda = 1,1250 \lambda.$$

$\frac{x}{l_1}$	Transversalkraft		
	Einfluß von g	Einfluß von p	
		max (+ Q)	max (— Q)
I. Feld.		+	—
0	+ 0.3546	0.4269	0.0723
0.1	+ 0.2608	0.3390	0.0782
0.2	+ 0.1671	0.2627	0.0956
0.3	+ 0.0733	0.1977	0.1244
0.3782	0	0.1556	0.1556
0.4	— 0.0204	0.1438	0.1642
0.5	— 0.1142	0.1005	0.2147
0.6	— 0.2079	0.0671	0.2750
0.7	— 0.3017	0.0429	0.3446
0.8	— 0.3954	0.0270	0.4224
0.9	— 0.4892	0.0183	0.5075
1	— 0.5829	0.0157	0.5986
II. Feld.		+	—
0	+ 0.5625	0.6235	0.0610
0.1	+ 0.4500	0.5150	0.0650
0.2	+ 0.3375	0.4156	0.0781
0.3	+ 0.2250	0.3274	0.1024
0.4	+ 0.1125	0.2514	0.1389
0.5	0	0.1885	0.1885
$.gl$	$.gl$	$.pl$	$.pl$

$$\max D_0 = 0,3546 gl + 0,4269 pl; \max D_1 = 1,1454 gl + 1,2221 pl.$$

1:1,3:1.

$$l_1 = \frac{10}{11} \lambda = 0,90909 \lambda, \quad l = \frac{13}{11} \lambda = 1,18182 \lambda.$$

$\frac{x}{l_1}$ $\frac{x}{l}$	Transversalkraft		
	Einfluß von g	Einfluß von p	
		max (+ Q)	max (- Q)
I. Feld.		+	-
0	+ 0.3314	0.4153	0.0839
0.1	+ 0.2405	0.3301	0.0896
0.2	+ 0.1496	0.2561	0.1065
0.3	+ 0.0587	0.1931	0.1344
0.3646	0	0.1593	0.1593
0.4	- 0.0322	0.1407	0.1729
0.5	- 0.1232	0.0984	0.2216
0.6	- 0.2141	0.0668	0.2809
0.7	- 0.3050	0.0420	0.3470
0.8	- 0.3959	0.0264	0.4223
0.9	- 0.4868	0.0178	0.5046
0	- 0.5777	0.0152	0.5929
II. Feld.		+	-
1	+ 0.5909	0.6439	0.0530
0.1	+ 0.4727	0.5297	0.0570
0.2	+ 0.3545	0.4253	0.0708
0.3	+ 0.2364	0.3323	0.0959
0.4	+ 0.1182	0.2523	0.1341
0.5	0	0.1862	0.1862

$$\max D_0 = 0,3314 g \lambda + 0,4153 p \lambda, \quad \max D_1 = 1,1686 g \lambda + 1,2368 p \lambda.$$

III. Träger mit vier Feldern.

1:1:1:1.

$\frac{x}{l_1}$ $\frac{x}{l}$	Transversalkraft		
	Einfluß von g	Einfluß von p	
		max (+ Q)	max (- Q)
I. Feld.		+	-
0	+ 0.3929	0.4464	0.0535
0.1	+ 0.2929	0.3528	0.0599
0.2	+ 0.1929	0.2717	0.0788
0.3	+ 0.0929	0.2029	0.1101
0.3929	0	0.1502	0.1502
0.4	- 0.0071	0.1461	0.1533
0.5	- 0.1071	0.1017	0.2089
0.6	- 0.2071	0.0660	0.2731
0.7	- 0.3071	0.0410	0.3481
0.8	- 0.4071	0.0247	0.4319
0.9	- 0.5071	0.0160	0.5231
1	- 0.6071	0.0134	0.6205
II. Feld.		+	-
0	+ 0.5357	0.6027	0.0670
0.1	+ 0.4357	0.5060	0.0707
0.2	+ 0.3357	0.4187	0.0830
0.3	+ 0.2357	0.3410	0.1153
0.4	+ 0.1357	0.2742	0.1385
0.5	+ 0.0857	0.2190	0.1833
0.5357	0	0.2035	0.2035
0.6	- 0.0643	0.1755	0.2398
0.7	- 0.1643	0.1435	0.3078
0.8	- 0.2643	0.1222	0.3865
0.9	- 0.3643	0.1106	0.4749
1	- 0.4643	0.1071	0.5714

$$\max D_0 = 0,3929 g \lambda + 0,4464 p \lambda, \\ \max D_1 = 1,1428 g \lambda + 1,2232 p \lambda, \\ \max D_2 = 0,9286 g \lambda + 1,1428 p \lambda.$$

1:1,1:1,1:1.

$$l_1 = \frac{20}{21} \lambda = 0,95238 \lambda, \quad l = \frac{22}{21} \lambda = 1,04762 \lambda.$$

$\frac{x}{l_1}$ $\frac{x}{l}$	Transversalkraft		
	Einfluß von g	Einfluß von p	
		max (+ Q)	max (- Q)
I. Feld.		+	-
0	+ 0.3665	0.4313	0.0648
0.1	+ 0.2713	0.3420	0.0707
0.2	+ 0.1760	0.2640	0.0886
0.3	+ 0.0808	0.1989	0.1181
0.3849	0	0.1531	0.1531
0.4	- 0.0145	0.1449	0.1594
0.5	- 0.1097	0.1008	0.2105
0.6	- 0.2049	0.0672	0.2722
0.7	- 0.3002	0.0430	0.3432
0.8	- 0.3954	0.0272	0.4226
0.9	- 0.4906	0.0186	0.5092
1	- 0.5859	0.0160	0.6019
II. Feld.		+	-
0	+ 0.5419	0.6112	0.0692
0.1	+ 0.4372	0.5102	0.0730
0.2	+ 0.3324	0.4180	0.0855
0.3	+ 0.2277	0.3361	0.1084
0.4	+ 0.1229	0.2656	0.1427
0.5	+ 0.0181	0.2073	0.1892
0.5173	0	0.1994	0.1994
0.6	- 0.0866	0.1613	0.2479
0.7	- 0.1914	0.1274	0.3188
0.8	- 0.2962	0.1049	0.4011
0.9	- 0.4009	0.0926	0.4945
1	- 0.5057	0.0890	0.5946

$$\max D_0 = 0,3665 g \lambda + 0,4313 p \lambda, \\ \max D_1 = 1,1278 g \lambda + 1,2131 p \lambda, \\ \max D_2 = 1,0114 g \lambda + 1,1892 p \lambda.$$

1:1,2:1,2:1.

$$l_1 = \frac{10}{11} \lambda = 0,90909 \lambda, \quad l = \frac{12}{11} \lambda = 1,09091 \lambda.$$

$\frac{x}{l_1}$ $\frac{x}{l}$	Transversalkraft		
	Einfluß von g	Einfluß von p	
		max (+ Q)	max (- Q)
I. Feld.		+	-
0	+ 0.3431	0.4176	0.0746
0.1	+ 0.2521	0.3324	0.0802
0.2	+ 0.1612	0.2583	0.0971
0.3	+ 0.0703	0.1954	0.1251
0.3773	0	0.1549	0.1549
0.4	- 0.0206	0.1431	0.1637
0.5	- 0.1115	0.1011	0.2126
0.6	- 0.2024	0.0687	0.2711
0.7	- 0.2933	0.0425	0.3385
0.8	- 0.3842	0.0298	0.4140
0.9	- 0.4751	0.0213	0.4965
1	- 0.5660	0.0188	0.5848
II. Feld.		+	-
0	+ 0.5467	0.6164	0.0697
0.1	+ 0.4376	0.5110	0.0734
0.2	+ 0.3285	0.4147	0.0862
0.3	+ 0.2194	0.3290	0.1095
0.4	+ 0.1103	0.2551	0.1448
0.5	+ 0.0012	0.1940	0.1927
0.5011	0	0.1934	0.1934
0.6	- 0.1079	0.1457	0.2535
0.7	- 0.2170	0.1100	0.3270
0.8	- 0.3261	0.0864	0.4124
0.9	- 0.4351	0.0734	0.5086
1	- 0.5442	0.0696	0.6138

$$\max D_0 = 0,3431 g \lambda + 0,4176 p \lambda, \\ \max D_1 = 1,1127 g \lambda + 1,2012 p \lambda, \\ \max D_2 = 1,0884 g \lambda + 1,2276 p \lambda.$$

$$1:1,3:1,3:1.$$

$$l_1 = \frac{20}{23} \lambda = 0,86957 \lambda, \quad l = \frac{26}{23} \lambda = 1,13044 \lambda.$$

$\frac{x}{l}$	Transversalkraft		
	Einfluß von g	Einfluß von p	
		max (+ Q)	max (— Q)
I. Feld.		+	—
0	+ 0.3193	0.4053	0.0860
0.1	+ 0.2323	0.3237	0.0914
0.2	+ 0.1454	0.2528	0.1074
0.3	+ 0.0584	0.1924	0.1340
0.3672	0	0.1586	0.1586
0.4	— 0.0285	0.1421	0.1707
0.5	— 0.1155	0.1016	0.2171
0.6	— 0.2025	0.0703	0.2728
0.7	— 0.2894	0.0475	0.3369
0.8	— 0.3764	0.0325	0.4088
0.9	— 0.4633	0.0242	0.4875
1	— 0.5503	0.0217	0.5720
II. Feld.		+	—
0	+ 0.5572	0.6329	0.0757
0.1	+ 0.4441	0.5236	0.0795
0.2	+ 0.3311	0.4235	0.0924
0.3	+ 0.2181	0.3342	0.1162
0.4	+ 0.1050	0.2573	0.1523
0.4930	0	0.1981	0.1981
0.5	— 0.0080	0.1934	0.2015
0.6	— 0.1211	0.1430	0.2611
0.7	— 0.2341	0.1059	0.3400
0.8	— 0.3472	0.0810	0.4282
0.9	— 0.4602	0.0675	0.5277
1	— 0.5733	0.0635	0.6368

$$\max D_0 = 0,3193 g \lambda + 0,4053 p \lambda,$$

$$\max D_1 = 1,1075 g \lambda + 1,2049 p \lambda,$$

$$\max D_2 = 1,1466 g \lambda + 1,2736 p \lambda.$$

Wenn man voraussetzt, dass die Belastung nur in 2 Theile trennbar sei, so sind im ersten Felde die absoluten Werte von max (— Q) und im zweiten Felde die absoluten Werte von max (+ Q) zu vermindern um folgende Werte:

$$m = \max (— Q) \text{ im I. Felde, } \max (+ Q) \text{ im II. Felde}$$

$$1,0 \quad 0,0045 p \lambda \quad 0,0223 p \lambda$$

$$1,1 \quad 0,0043 p \lambda \quad 0,0187 p \lambda$$

$$1,2 \quad 0,0041 p \lambda \quad 0,0159 p \lambda$$

$$1,3 \quad 0,0039 p \lambda \quad 0,0136 p \lambda$$

Für Verhältnisse der Felderlängen, welche nicht in diesen Tabellen enthalten sind, lässt sich die Bestimmung von Q leicht durch eine Interpolation auf dem Wege der Rechnung oder auf graphischem Wege vornehmen.

In der Fortsetzung werden wir in ähnlicher Weise die Momente behandeln.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Meßtisch - Orientirung. Zeitersparnis bei gleichbleibender Qualität der Arbeit, ist eine der vorzüglichsten Anforderungen, welche jeder Geometer an seine praktischen Operationen stellt.

Ich kann mir zwar nicht denken, dass jenes Verfahren, welches in nachstehenden Zeilen seine Erklärung findet, noch nicht bekannt oder geübt sein sollte, allein in den diesbezüglichen Schriften und Werken habe ich es nicht aufgefunden, und deshalb erlaube ich mir über dasselbe zu sprechen.

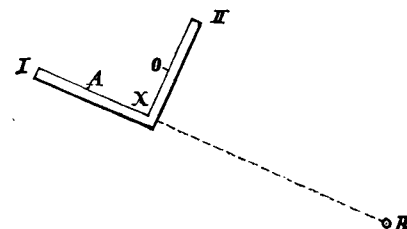
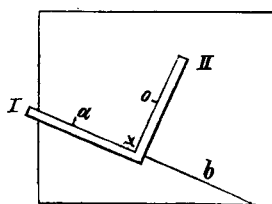
Befindet sich auf einem Meßtischblatte ein Punkt a und eine durch ihn gehende Gerade ab , einer Geraden AB in der Natur entsprechend und soll a vertikal über A und ab über AB gebracht werden, dann pflegt man, wie es in allen Lehrbüchern über praktische Geometrie zu lesen, den Tisch über A dem Augenmaße nach so aufzustellen, dass ab beiläufig nach AB orientirt ist und a näherungsweise über A fällt. Mit Hilfe der Lothgabel wird man nach erfolgter ungefährrer Horizontalstellung der Tischplatte untersuchen, wie weit a von A abweicht, und theils durch Drehung, theils durch Verschiebung der Platte, a vertical über A zu bringen suchen; gelingen diese Mittel nicht, dann muß man das Stativ überheben und die Operation vom Neuen beginnen. Dieses Verfahren ist oft sehr zeitraubend, namentlich wenn viele Aufstellungen nothwendig werden; auch ist es einer wissenschaftlichen Behandlung nicht gemäß und doch läßt dasselbe eine strengere Betrachtung zu, als sie bisher üblich war.

Jedes Meßtischblatt, sobald es mit der Wendeplatte fest verbunden, besitzt einen Drehungsmittelpunkt o , wenn die Wendeplatte verdreht wird. Dieser Drehungsmittelpunkt o liegt ganz oder doch nahezu über der Achse des Zapfens, welcher durch den Stativkopf durchreicht und durch die Herzschaube angezogen wird. Denken wir uns bei richtig aufgestelltem Tische o auf den horizontalen Erdboden nach O gesenkt, so liegt O vertical unter der Herzschaube und dreht man das Tischblatt, so beschreibt jeder Punkt a desselben einen Kreis um o , dessen senkrechte Projection auf dem Erdboden ein zu ihm congruenter Kreis mit dem Centrum O sein muß.

Um nun den Tisch über A zu orientiren, ziehe man von dem Drehungspunkte o des Tisches (Fig. 1 α) ein Loth ox auf die Gerade ab ; die Abscisse ax und die Ordinate xo bestimmen die Lage von o gegen die Gerade ab . Denkt man sich den Tisch über A bereits orientirt und x nach X , o nach O (Fig. 1 β) auf den Boden in verticaler Richtung projicirt, dann liegt die Projection von ax in der Geraden AB , wobei

Fig. 1 α .

Fig. 1 β .



$AX = ax$ sein muß, und die Projection von xo ist XO senkrecht zu AB und gleich xo . Visirt man demnach vor dem Aufstellen des Tisches von A nach B und construirt auf dem Boden den Punkt O , indem $AX = ax$, $XO = xo$ gemacht wird, so ist O der Punkt, über welchen das Stativ des Meßtisches derart zu stellen ist, dass die Achse der Herzschaube vertical darüber zu stehen kommt, welche Aufstellung bekanntlich immer einfach auszuführen ist. Befindet sich der Tisch in dieser Stellung nahezu horizontal und dreht man das Blatt, so beschreibt a einen Kreis, dessen horizontale Projection auf dem Boden abermals ein Kreis wird, in dessen Peripherie A liegt. Man sieht demnach ein, sobald die Visur über a und b nach B geht, liegt a vertical über A und der Tisch ist orientirt.

Den Punkt o kann man mit der Lothgabel ermitteln, wenn das Senkblei vertical unter der Herzschaube senkelt. Begnügt man sich aber mit einer annäherungsweisen Bestimmung von o , dann darf man den Schnittpunkt der beiden Diagonalen des Tischblattes als o betrachten. In diesem Falle wird zwar a nicht ganz genau über A zu liegen kommen, aber der Fehler wird jedenfalls so gering sein, dass er sich immer ohne Ueberhebung des Statives beseitigen lassen wird.

Um in der Anwendung nicht eine Senkrechte von o auf ab fallen zu müssen, lasse man sich einen Ordinatenwinkel anfertigen, auf dessen Schenkeln I und II vom Scheitel x aus identische Theilungen aufgetragen und passend nummerirt sind. Bei dem Gebrauche legt man einen Schenkel, z. B. II durch o , den andern I längs der Geraden ab , wodurch man ax und xo ohne weiters ablesen und bequem auf den Erdboden übertragen kann. Ist dieser nicht horizontal, so wird man den Ordinatenwinkel nur in horizontaler Lage entsprechend halten dürfen, um die Lage von O angeben zu können.

Gegenüber dem gebräuchlichen Verfahren, den Tisch im erwähnten Falle mit $a b$ über A zu orientiren, ist das hier mitgetheilte gewiss einfacher, denn der Tischträger stellt sich beim Absetzen des Tisches über O anstatt über A , und im Uebrigen hat man sich um $a b$ auf den Tisch vorerst gar nicht zu kümmern, da nur ein mit der Herzscharbe während der Arbeit fest verbundenes Senkel zu beobachten und zur Einspielung in O zu bringen ist. Je genauer die Aufstellung des Tisches mit o über O durchgeführt wird, umso genauer wird auch a vertical über A zu liegen kommen, sobald man das Tischblatt entsprechend im Kreise dreht.

Mariabrunn, im October 1870.

Josef Schlesinger.

Recensionen.

Moderne Schaufenster und Laden-Einrichtungen

zusammengestellt aus den „Vorlagen für Architekten und Bautischler“ von August Fricke. 2. Auflage. Leipzig, Karl Scholtze.

Das Streben, Jenen, die doch häufig in die Lage kommen mit architektonischen Ausführungen betraut zu werden, ohne selbst geradezu architektonische Studien gemacht zu haben, mit guten Vorlagen zu Hilfe zu kommen, ist jetzt ein ganz allgemeines geworden. Können solche Behelfe auch nie die schaffende Hand eines unmittelbar leitenden Künstlers ersetzen, von dessen Geist ja jedes kleinste Detail im echten Kunstwerke durchdrungen sein sollte, so geben sie doch Anlass zum Entstehen ganz tüchtiger Leistungen.

Die Decoration von Schaufenstern und Verkaufsläden, die nicht selten ganz unabhängig vom Architekten des Gebäudes dem ausführenden Handwerker überlassen bleibt, macht es vor Allem nöthig, die Geschmacksrichtung desselben zu bilden und ihm brauchbare Muster an die Hand zu geben.

Dass im vorliegenden Werke dieser Zweck mit gutem Erfolge angestrebt wurde, beweist das Erscheinen einer 2. Auflage desselben. Nichts desto weniger möge uns hier eine Bemerkung gestattet sein, die, wie wir glauben, Wünschenswerthes noch hervorheben soll, und Mängel berührt, welche verhindern, dass diese Publikation den Wert des Mittelguten nicht übersteigt. Einmal vermissen wir, und das vor Allem, die Beigabe von Detailzeichnungen in Naturgröße. Soll dieses Werk wirklich praktischen Zwecken dienen, so sind diese den Ausführenden unbedingt nöthig. Dass hierin nicht zu viel verlangt ist, ja dass die präzise und bis ins Kleinste gehende Wiedergabe der Details als wichtig erkannt werden, zeigen uns viele deutsche und französische Publikationen ähnlicher Art. Um so greifbarer tritt aber dieser Mangel dann hervor, wenn schon durch die Art der Wiedergabe durch Zeichnung mittelst unvollkommener Lithographien die Entschiedenheit der Formgebung bedeutend nothleidet.

Immerhin aber bleibt auch mit den angedeuteten Mängeln obige Publikation ein schätzenswerther Theil unserer Literatur des Kunstgewerbes.

Valentin Teirich.

Uebersicht der Roheisenproduction der österr.-ungar.

Monarchie nach amtlichen Quellen von F. M. Friese, k. k. Berghauptmann etc. Wien 1870. Verlag von R. v. Waldheim, betitelt sich eine jüngst erschienene mit großem Fleiß und unläugbarem Geschick zusammengestellte statistische Arbeit über die Roheisenproduction und die gesamten Eisenschmelzwerke mit Angabe der Produktionsverhältnisse im ganzen Umfange der österr.-ungar. Monarchie, eine Darstellung, die nicht nur für die Freunde und Interessenten der heimischen Eisenindustrie, sondern auch für Volkswirthe und Laien von umso größerem Interesse sein dürfte, als sie nicht nur die durch die k. k. Centralcommission für administrative Statistik veröffentlichten und auf die cisleithanischen Länder Bezug habenden Daten, sondern im Zusammenhange damit auch die Resultate der Eisenindustrie jenseits der Leitha, welche letztere seit dem Jahre 1867 nicht mehr Gegenstand officieller Publicationen geworden ist, umfasst. Nach einem kurzen Ueberblicke über die gesamte Bergwerks-Production der Monarchie, geht der Verfasser auf die Roheisen- und Kohlenproduction Oesterreich-Ungarns über und constatirt an der Hand der den amtlichen Ausweisen entnommenen Ziffern, wie der Schwerpunkt der Hüttenproduction, der bis gegen Ende der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf den edlen und anderen Me-

tallen gelegen war, gegenwärtig ganz auf die Roheisen- und Kohlenproduction übergegangen ist.

Die Gruppierung der Ziffern und des textlichen Materiales verdient alle Anerkennung und drei der Schrift beigegebene lithographirte Tafeln, welche die Bewegung der Gesamtbergwerksproduction, der Roheisenproduction und der Eisen-Ein- und Ausfuhr der österr.-ungar. Monarchie sowohl in Bezug auf Menge als auf Wert in dem Zeitraum 1826—1868 graphisch darstellen, sowie endlich eine Karte von Oesterreich, auf der alle Ende 1868 in der Monarchie bestandenen Eisenschmelzwerke mit Angabe ihrer jährlichen Produktionsmenge eingezeichnet sind, bilden für die Arbeit eine sehr schätzenswerte Beigabe von höchstem Interesse.

R. M.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Wochen-Versammlung am 22. October 1870.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr Oberbaurath Fr. Schmidt.
Anwesend: 163 Mitglieder.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung als Wochen-Versammlung, weil die für eine Monats-Versammlung nothwendige Anzahl von Mitgliedern noch nicht gegenwärtig ist, und ladet Herrn Professor Exner ein seinen Vortrag über Forstingenieurwesen zu halten.

Herr Professor Exner: Es ist kein Zweifel, dass die speciellen Zweige des Ingenieur-Wesens, welche der Rohproduction zu Hilfe kommen, nicht den Brennpunkt des Interesses bilden, das der Wiener Ingenieur- und Architekten-Verein verfolgt. Trotzdem haben auch jene Zweige, nämlich das Montan-, das Agrar- und Forstwesen ein Recht, vielleicht eine Pflicht, die Herren Mitglieder jenes Vereins von der granitnen Fläche, aus der Wien herauswächst und von den starren eisernen Linien, die die Welt parzelliren, abzulenken und deren Aufmerksamkeit sich zuzuwenden. Zur nicht wenig entwickelten Montan-Technik und der in manchen Ländern rasch aufblühenden landwirthschaftlichen Technik tritt als jüngste Schwester die Forsttechnik hinzu. Bisher fristete sie ein sehr kümmerliches Dasein, erst heute gelangt sie gleichmäßig in allen ihren Theilen zur Pflege und Entwicklung; die Conturen werden bestimmter. Gestatten Sie, dass ich Ihnen dieses Individuum vorstelle und Sie frage, ob das, was für dasselbe gethan wurde, Ihre Zustimmung findet. Die Forstleute haben im Allgemeinen eine Reihe von technischen Aufgaben zu lösen, doch begegnen nicht jedem Forstmann alle diese Aufgaben.

Alle Forstleute der Welt aber haben zwei Fächer vor sich, die sie mehr oder weniger gründlich verstehen müssen, wollen sie überhaupt brauchbar sein; es sind dies die Geodäsie und das Holztransport-Wesen. Für die geodätischen Arbeiten bedarf der Forstmann einer ziemlich ausgedehnten Bekanntschaft mit der practischen Geometrie, und um sich diese zu verschaffen nach dem heutigen Standpunkte dieses Faches, bedarf er als Vorkenntnisse die Elementar-Mathematik im vollsten Umfange und auch einige Vertrautheit mit der Differenzial- und Integral-Rechnung.

Der Transport des Holzes geschieht bekanntlich zu Wasser oder zu Land. Hat er den Transport im ersteren Falle zu regeln, so muß er eine vollständige Kenntnis des Uferschutz-Baues besitzen, er muß endlich befähigt sein, möglichst ökonomisch den Bau von Wehren und Klauen, sowie jenen der Rechen zu leiten. Findet der Transport zu Riesen, so muß er im Stande sein, Straßen und Eisenbahnen und wachen. Was den Hochbau anbelangt, so kommt auch dieser insofern in Betracht, als für die Unterbringung der Arbeiter in Sölden, Ziehstuben und Arbeiterhäusern, als auch für die Unterkunft des Forstmannes und für Aufbewahrung von Holzsortimenten und Waaren Sorge getragen werden muß. Sollen die Fähigkeiten in diesen Richtungen nicht auf bloßer Empirie beruhen, wie dies leider bisher zumeist der Fall war, so muß der Forstmann Kenntnisse aus der theoretischen Mechanik und namentlich eine hinlängliche Fertigkeit im technischen Zeichnen, und dazu wieder eine gewisse Ausbildung in der descriptiven Geome-

trie erhalten. Zu diesen technischen Aufgaben, für die jeder Forstmann befähigt sein muß, treten speciell in Oesterreich noch schwierigere hinzu. Es beziehen sich dieselben auf Verarbeitung der Hölzer, auf Umwandlung des Rohstammes zur Handelswaare. In Oesterreich ist nur in äußerst seltenen Fällen die Herstellung der Holzsortimente und der Holzwaaren Sache selbständiger Unternehmer, in den weitaus meisten Fällen muß der Forstmann selbst Industrieller sein, um den Absatz zu heben und das Erträgnis des Waldes zur befriedigenden Rente zu erhöhen. Die Wald-Sägen mit ihrem romantischen Aeußeren haben wohl noch Berechtigung für die Idylle, aber nicht in dem geordneten Forsthaushalte. Der Forstmann stellt heutzutage Dampfsägewerke auf, richtet Fabriken von Fenstern und Thüren, Fußstapeln, Möbelbestandtheilen etc. ein, und leitet dieselben; er sorgt für Brennholz-Verkleinerung und für Erzeugung von allerlei Artikeln aus den Abfällen, als Schindeln, Reben- und Hopfenstöcken, ja selbst auf Sortirung und Verwertung der Sägespäne ist er bedacht. Der Waldbesitzer erwartet von seinem Forstmanne, dass er für die Einrichtung dieser Etablissements die nöthige Kenntniss mitbringe. Um diesen fast allen österreichischen Forstleuten begegnenden Anforderungen zu entsprechen, müssen dieselben eine sehr ausgedehnte Kenntniss der mechanischen Technologie des Holzes erworben haben; außerdem sollen sie die Dampfmaschinen-Kunde wenigstens encyclopädisch kennen. Er muß auch im Stande sein, diejenigen Industrien zu vertreten, deren Schauplatz der Wald, deren Wesen aber chemische Vorgänge sind, ich nenne nur die Holzimprimierung, die Gewinnung von Producten trockener Destillation, nämlich der Holzkohle u. dgl. m.

Mit dem bisher Gesagten ist wohl so ziemlich der Umfang jener Geschäfte charakterisirt, die man mit dem Cumulativ-Ausdrucke Forstingenieurwesen bezeichnet. Es wäre freilich das beste, wenn man zur Lösung dieser sehr heterogenen Aufgaben von Fall zu Fall, Fachingenieure berufen könnte; dies ist aber aus zweierlei Gründen unmöglich:

I. Sind die Forste in den meisten Fällen von dem Domicil der Ingenieure zu weit entfernt, um jederzeit dieselben herbeirufen zu können, muß doch der Forstmann oft des Arztes entbehren.

II. Verträgt wohl die Waldrente in den seltensten Fällen die Anstellung von Ingenieuren, welche speciell den technischen Aufgaben zu dienen hätten. Dagegen ist das Forstwesen kein so ausgedehntes Fach, als dass es den auf bessere Anstellungen reflectirenden, also auch tüchtiger vorgebildeten jungen Leuten nicht möglich wäre, sich jene Kenntnisse neben ihrem engeren Berufsstudium zu verschaffen, welche sie befähigen als Forstingenieure mit Erfolg zu wirken.

Gelegentlich der Reform der Forstlehr-Anstalt von Mariabrunn zur Akademie, wurde die wichtige technische Aufgabe des Forstmannes berücksichtigt und in dem Statut eine Abtheilung für Forstingenieurwesen creirt.

Au der Forstakademie wird heute gelehrt als Grundwissenschaften: Mathematik, darstellende Geometrie und Mechanik; als angewandte Fächer: Geodäsie, Maschinenkunde, Baukunde, technisches Zeichnen, mechanische und chemische Technologie. Die Mathematik und deskriptive Geometrie lehrt der betreffende Professor in der Weise, dass über die Elemente der Differenzial- und Integral-Rechnung einerseits und über die Fertigkeit im Projiciren von Objecten andererseits nicht hinausgegangen wird. In der Mechanik werden nur jene Partien, welche eine unmittelbare Anwendung im Forstingenieurwesen haben, diese aber mit vollster Gründlichkeit gelehrt.

Mathematik und darstellende Geometrie lehrt Prof. Schlesinger mit Beihilfe eines Assistenten nach eigenen Heften. Mechanik wird theils nach Ritter, theils nach Weisbach, theils nach eigenen Heften gelehrt. Für Geodäsie dient als Lehrbuch Hartner's praktische Geometrie. Die vorbereitende Chemie sowohl, als auch die chemische Technologie lehrt Professor Dr. Oser und mag hervorgehoben werden; dass jeder Hörer zum Arbeiten im Laboratorium verpflichtet ist. Maschinenkunde, und zwar die Kenntniss von den Elementen der Maschinen, von der Construction der Wasserräder, von der Wartung der Dampfmaschinen und von den forstlichen Maschinen wird nach Reuleaux, Redtenbacher, Scholl und nach eigenen Heften gelehrt.

Die allgemeinen Bauwissenschaften sind auf die Vorlesungen des Herrn Professors Stix basirt. Die forstliche Baukunde wird nach eigenen Heften gelesen. Mechanische Technologie des Holzes

bildet in jener Ausdehnung, wie sie in Mariabrunn docirt wird, ein ganz neues Fach, für das verhältnismäßig wenig Quellen zur Verfügung standen. Der ganze Unterricht umfasst einen Theil des ersten und zweiten und den größten Theil des dritten Jahrganges und wird dormalen von 3 Professoren und vier Assistenten versehen.

Sehr erfreut werden wir sein, wenn uns die Mitglieder des Ingenieurvereines in unseren Bestrebungen unterstützen.

Hierauf spricht Herr Ing. Albin Prokop über Arbeiterhäuser und die diesbezüglich im Architektur-Bureau der Ferdinands-Nordbahn gemachten Studien und Projecte. Wir werden in einem der nächsten Hefte den ausführlichen Vortrag des Herrn Prokop zu bringen in der Lage sein.

Damit ist die Tagesordnung erschöpft und die Sitzung wird geschlossen.

Protokoll

der Monats-Versammlung am 29. October 1870.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher Herr Oberbaurath Fr. Schmidt.
Anwesend: 223 Mitglieder.

Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friesche.

1. Das Protokoll der außerordentlichen General-Versammlung vom 14. Juni l. J. wird verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

2. Der Geschäftsbericht für October 1870 wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen.

3. Herr Hofrath Ritter von Engerth erstattete im Namen des Vereinshaus-Comité's Bericht über den Fortschritt der Vereinshaus-Angelegenheiten. Dieser Bericht wird mit Beifall zur Kenntniss genommen.

4. Durch Abstimmung werden als wirkliche Mitglieder aufgenommen die Herren: Himmelbauer Anton jun., Fabrikbesitzer, Mähr.-Ostrau. — Socher Josef, Heizhausleiter der priv. Kronprinz-Rudolfbahn, Leoben.

Hierauf wurde zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen. Am Schlusse der Sitzung theilt der Herr Vorsitzende noch mit, dass für die nächste Sitzung folgende Vorträge angemeldet sind: Herr Professor von Grimbarg über die Effectsbestimmungen an neuartigen Wasserrädern und einen verbesserten Woltmann'schen Flügel; Herr Ingenieur Jul. Schwarz über Pilotirung mit Dampfkraft. Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

Geschäftsbericht

für October 1870.

1. Zur Aufnahme als wirkliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren: Baugut Bernhard, Obergeringieur der priv. österr. Staats-eisenbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn E. Ziffer. — Bäumer Wilhelm, Professor und Architekt, Wien, durch Herrn M. Morawitz. — Brückner Wilhelm, Civilingenieur, Wien, durch Herrn F. Wersin. — Cauray Gustav, Ingenieur der Dreher'schen Brauerei, Schwechat, durch Herrn H. Zipperling. — Eggenberg Victor, Montan-Ingenieur bei der k. k. Eisen- und Blechfabriks-Actiengesellschaft Union, Wien, durch Herrn A. Krumholz. — Hagmaier Karl, Ingenieur der mähr.-schlesischen Centralbahn, Wien, durch Herrn V. Schützenhofer. — Heidrich Rudolf, Ingenieur der priv. Kaiser Franz Josephbahn, Wien, durch Herrn Franz Schulz. — Herrmann Anton, Ingenieur-Assistent der ausschl. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien, durch Herrn Ed. Hasenöhr. — Holdorf Max, Civilingenieur, Wien, durch Herrn Fr. Wersin. — Huberth Adolf, Compagnon der Firma Lissbauer & Comp., Wien, durch Herrn J. Neumüller. — Jähnl Josef, Bureau-chef der allgemeinen österr. Baugesellschaft, Wien, durch Herrn Franz Schmarda. — Jansen Richard, Ingenieur-Assistent und Stations-Vorstand der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Chlbi, durch Herrn L. Popovits. — Jordan Josef, Inspector der priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn A. Aichinger. — Keiner Karl, Director der Wagen- und Straßenbahn-Bauunternehmung, Wien, durch Herrn S. Rothmüller. — Lindner Adalbert, Ingenieur der priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn Franz Berger. — Liskowitz Franz, Oberinspector der pr. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn, Wien, durch Herrn E. Ziffer. — Lukrits Koloman, Ingenieur, Wien, durch Herrn F. Karst. — Maxymowicz Alexander, Obergeringieur der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn, Wien, durch Herrn E. Ziffer. —

Mayer Emil, Architekt, Wien, durch Herrn Th. Reuter. — Mechwart N., Director der Ganz'schen Fabrik, Ofen, durch Herrn S. Rothmüller. — Mutinelli Josef, Ingenieur, Wien, durch Herrn F. Karst. — Nachtsheim Hubert, Sections-Ingenieur der Wiener Wasserversorgung, Wien, durch Herrn O. Werthheim. — Nitsch Franz, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn A. Paul. — Paulus Ferdinand, Ingenieur der Maschinen- und Waggonbau-Fabrik, Simmering, durch Herrn R. Hanacek. — Pollaczek Samuel, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn A. Paul. — Rancsberger Moriz, Oberingenieur der ungar. galiz. Eisenbahn, Wien, durch Herrn W. Bender. — Rudolf Anton, Director der k. k. priv. Cement-Fabrik, Stein in Krain, durch Herrn A. Fölsch. — Scheiner Edmund, Ingenieur der Bauunternehmung der priv. Kronprinz-Rudolfsbahn, Radmannsdorf, durch Herrn J. Rohacek. — Schenk Josef, Parquetten-Fabrikant, Wien, durch Herrn C. Maader. — Stach E., Ingenieur-Eleve der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy Eisenbahn, Wien, durch Herrn E. Ziffer. — Steindl Carl, Oberingenieur der priv. Kronprinz-Rudolfsbahn, Friesach, durch Herrn Jul. Rottmayer. — Welleba Franz, Ingenieur der pr. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn A. Paul. — Wierzbicki Ludwig, Oberingenieur der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy Eisenbahn, Wien, durch Herrn E. Ziffer. — Zabokszczy Alexander Ritter von, Ingenieur, Wien, durch Herrn F. Karst. — Zaunmüller Anton, Ingenieur-Adjunkt der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien, durch Herrn F. Florian.

2. Zuwachs der Vereinsbibliothek: Mittlere Geschwindigkeiten und Wassermengen per Secunde für den praktischen Gebrauch bearbeitet von W. R. Kutter, Ingenieur in Bern, Braunschweig, 1870. 1. Band 8. Geschenk des Herrn Verfassers. — Vorträge über Ingenieur-Wissenschaften von A. Kaven, Baurath und Director. Hannover, 1870. 1. Band 8. Von der Verlagsbuchhandlung C. Rümpler zur Besprechung. — Aeronautisch-telegraphische Kriegs-Observations-Equipage von Ingenieur C. A. Mayrhofer, Wien, 2 Exemplare. Geschenk des Herrn Verfassers. — Uebersicht der Roheisen-Production der öst. ungar. Monarchie. Von F. M. Friese, k. k. Berghauptmann etc. Geschenk des Herrn Verfassers. — Vorträge über Brückenbau von Dr. E. Winkler, 2. Heft, Lieferung 1, Wien, C. Gerold's Sohn, 1870. Von der Verlagsbuchhandlung zur Besprechung. — Lehrbuch der neueren Geometrie von Dr. R. Staudigl. Mit 82 Holzschnitten, Wien, 1871. 1. Band 8. Geschenk des Herrn Verfassers. — Vorträge über Hochbauwesen und Ingenieur-Wissenschaften, 2 Bände Text, 2 Bände Atlas. Von Professor E. Stix. Geschenk des Herrn Professor E. Stix. — Orleans-Centralbahnen, Photographien, 2 Bde. in Folio. Geschenk des Herrn Hofrathes W. von Nördling. — Die Brücken in Eisen von Dr. F. Heinzerling, Leipzig. Verlag von Otto Spamer, 1870, 1 Bd. 8. Von der Verlagshandlung zur Besprechung. — Der Bau der Brückenträger von Fr. Laissle und Adolf Schübler, Ingenieuren, 1. und 2. Theil, Stuttgart 1869 — 1871, 2 Bände 8. Angekauft. — Parere sul progettato Acquedotto del Risano Trieste 1870. 1 Heft 8. — Relazione della Commissione eletta dall' Associazione Triestina per le Arti e l'industria ad istudiare la questione dei Provvedimenti d'acqua per la città di Trieste. Trieste 1870. 1 Heft 8. Die Nummer 11 und 12 Geschenke des Herrn Johann Moerath.

3. Mittheilungen des Vereinsvorstehers: Ueber die Thätigkeit und die Verhältnisse des Vereines während der verflossenen Sommersaison ist das Nöthige bereits durch die monatlichen Geschäftsberichte in unserer Zeitschrift veröffentlicht worden.

Ich erlaube mir daher nur anzuführen, dass unser Verein heute bereits 1215 wirkliche Mitglieder und 33 correspondirende Mitglieder, zusammen also 1248 Mitglieder zählt.

Ueber den Fortschritt der Vereinshaus-Angelegenheit wird Herr Hofrath von Engerth einen besonderen Bericht erstatten.

Die Angelegenheit der von Ihnen in der General-Versammlung am 26. Februar l. J. genehmigten Ghenga-Stiftung ist soweit gediehen, dass nur mehr die zustimmenden Antworten von 2 Eisenbahn-Directionen erwartet werden, um sodann diese Stiftung ins Leben treten zu lassen.

Das Stiftungsvermögen bestand am letzten September l. J. in 36.759 fl. 63 kr. in Baarem, welche Summe von dem Herrn Cassever-

walter zu 5% verzinst wird, dann in 80 Stück Südbahn-Prioritäten, das Stück zu 200 fl.

Außerdem hat die galizische Carl-Ludwigsbahn einen Jahresbeitrag von 300 fl. zugesichert, um dessen Capitalisirung die Direction dieser Bahn eben ersucht worden ist.

Herr Professor Dr. Sonndorfer hat erklärt, nicht mehr in der Lage zu sein, die Redaction der Vereinszeitschrift zu besorgen.

Ihr Verwaltungs-Rath hat daher für die Redacteurstelle einen öffentlichen Concurs eingeleitet und sodann die Stelle nach dem einstimmigen Antrage des Redactionscomité's dem Herrn Professor und Ingenieur Edmund Stix ebenfalls durch einstimmigen Beschluss verliehen.

Ueber die künftige, den erhöhten Bedürfnissen des Vereines entsprechende Ausstattung, die Expedition und den Verlag der Vereinszeitschrift, sind gemäß Ihrer Beschlüsse vom 7. Mai l. J. die erforderlichen Verhandlungen eingeleitet worden, welche hoffentlich in Kurzem zu befriedigenden Resultaten führen werden.

Herr Hofrath W. von Nördling hat dem Vereine eine wertvolle Sammlung von Photographien der von ihm erbauten Orleans-Centralbahnen als Geschenk gewidmet.

Ich glaube nur in Ihrem Sinne zu handeln, indem ich dem Herrn W. von Nördling hier öffentlich den Dank des Vereines für dieses höchst interessante Geschenk ausspreche. (Die Versammlung erhebt sich zum Zeichen der Zustimmung.)

Da wissenschaftliche Discussionen von hohem Werte sind, so hat Ihr Verwaltungs-Rath beschlossen, die abzuhaltenden Vorträge so oft dies möglich sein wird, 8 Tage vorher ankünden zu lassen, damit diejenigen Herren, welche in der Lage wären zu den Gegenständen der Vorträge Mittheilungen oder Bemerkungen zu machen, sich hierzu vorbereiten können.

Ich ersuche nunmehr den Herrn Hofrath von Engerth das Wort zu nehmen zur Berichterstattung über die Vereinshaus-Angelegenheiten.

Hofrath Ritter von Engerth:

Die zur Realisirung des von uns Allen längst gehegten Wunsches, ein eigenes Vereinshaus zu besitzen, getroffenen Einleitungen gehen mit dem besten Erfolge vorwärts.

Die Beiträge, welche diesem Zwecke gewidmet worden sind, haben bereits die Höhe von 148.177 fl. 36 kr. erreicht, (Bravo!) dieselben wurden auch zum großen Theile bereits eingezahlt, bis auf 16.000 fl., die noch von jenen Herren einzuzahlen sind, welche gleich von vorneherein ihre Beiträge mit der Bestimmung von Ratenzahlungen gewidmet haben. Der vorhin genannte namhafte Betrag wurde im Ganzen von 266 Vereinsmitgliedern und von 83 Nichtmitgliedern gezeichnet und übergeben.

Wie die Herren wissen, wurde über einen dießfalls gefaßten Beschluss zur Einreichung von Plänen für das zu erbauende Vereinshaus ein Concurs ausgeschrieben, und, wie den Herren ebenfalls bekannt ist, wurde auf Grundlage des aufgestellten Programmes und der Architekten Schachner, Tienemann und König, u. z. dem ersteren der erste, dem zweiten der zweite Preis für ihre Projecte zuerkannt.

Es trat nun an Ihren Verwaltungsrath und an die von Ihnen gewählten Comité's, das Finanz- und Bau-Comité, welche beiden Comité's nunmehr in Eines vereinigt stets nur als Vereinshaus-Baucomité fungiren, die Frage der Wahl des Planes und des Architekten für die Durchführung des Baues heran. Nach reiflicher Erwägung aller Verhältnisse wurde nun gefunden, dass, so vollkommen auch in Bezug auf die architektonische Durchführung und Erfüllung des gegebenen Programmes die Pläne des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Concurrenten, des Herrn Architekten Schachner sind, dennoch die Pläne des mit dem zweiten Preise bedachten Herrn Architekten Tienemann den Bedürfnissen des Vereines in jeder Beziehung besser entsprechen würden, wenn man nur an diesen Plänen einige Modificationen vornehmen wollte, was freilich die Jury bei ihrer Beurtheilung der Pläne nicht in Erwägung ziehen konnte und durfte, was aber der Verein nach den Bestimmungen der Preisausschreibung zu verlangen und durchzuführen berechtigt ist.

Es hat sich nämlich, um nur Einiges hervorzuheben, Folgendes herausgestellt.

Nach den Plänen des Architekten Schachner hatte das Ganze eine engere Achsenstellung und dadurch war es bedingt, dass die Neben-

tracte, die Conversationssäle sämmtlich schmaler, und der große Saal selbst hiedurch länger wurde. Der Saal erhielt dadurch solche Dimensionsverhältnisse, die für unsere Zwecke, so z. B. für das Sprechen, minder günstig waren. Nach den Plänen des Herrn Architekten Tienemann hat das Ganze eine weitere Achsenstellung, dadurch werden die Nebenlocalitäten breiter, und in Folge dessen auch der Saal kürzer und breiter; hiebei ist nach Tienemann der Flächenraum des Saales, trotzdem seine Länge eine geringere ist, dennoch etwas größer, als nach den Plänen des Architekten Schachner. Außerdem wurde in Betracht gezogen, dass es wünschenswert erscheine, dass, wenn schon der Ingenieur- und Architekten-Verein sich ein Vereinshaus baut, dieses Haus schon durch sein Aeußeres ein charakteristisches Aussehen an sich trage und das schien bei dem Projecte Tienemanns besser erreicht zu sein. Ferner haben noch andere, wenn auch nur nebensächliche Gründe, so z. B. die Anordnung in den einzelnen Theilen mit dazu beigetragen, um den Verwaltungsrath und das Comité zu bestimmen, sich für die Durchführung eines Planes auf Grund der Tienemann'schen Pläne zu entscheiden.

Wichtig und maßgebend war aber schliesslich hiebei der allseitig und einstimmig von unserem Vereine ausgesprochene Wunsch, sich mit dem n. ö. Gewerbevereine zu vereinigen und dahin zu streben, dass die Pläne, die hier angenommen würden, auch dort zur Durchführung kämen, und dass überhaupt eine solche Vereinbarung erzielt werde, dass ein wenigstens nach Außen hin einheitliches Gebäude geschaffen werde, von Innen aber die Localitäten beider Vereine in möglichst gute Verbindung gebracht werden könnten, woraus z. B. nothwendiger Weise folgt, dass die einzelnen Etagen von gleicher Höhe und die Gänge auf der einen und anderen Seite derart angelegt sein müssen, damit vorkommenden Falls leicht eine Communication unter denselben hergestellt werden könne.

Die Verhandlungen, die nun nach dieser Richtung hin mit dem Gewerbeverein geführt wurden, haben zu einer vollen Einigung geführt.

Der Gewerbeverein hat sich uns angeschlossen, die Tienemann'schen Pläne zur Grundlage seiner Pläne zu machen und hat auch mit uns die Abänderungen vereinbart, die an diesem Projecte vorzunehmen wären und die dahin gehen, dass hinter dem großen Saale vom Vorsaale aus noch ein Communicationsgang errichtet werden wird, der einem Communicationsgange des Gewerbevereines correspondirend liegt, und dass auch in den Sälen, welche dos-à-dos aneinander liegen, solche Anordnungen getroffen werden, um vorkommenden Falls die Säle mit einander verbinden zu können.

Nachdem so diese Vereinbarungen getroffen worden waren, hat es Herr Tienemann übernommen, die definitiven Pläne zu verfassen. Ein Punkt war es, der einige Zeit hindurch noch unentschieden hin und her schwankte, und das war die Frage der Beibehaltung oder Weglassung der unten an der Hauptfacade von Herrn Tienemann projectirten Arkaden. Der Gewerbeverein war der Ansicht, dass diese Arkaden nur eine Mehrausgabe verursachen, für die Zweckmässigkeit und Benützbarkeit des Gebäudes jedoch nichts Wesentliches beitragen, weshalb nach seiner Ansicht diese Arkaden weggelassen werden sollten. Der öst. Ingenieur- und Architekten-Verein hingegen glaubte, dass, wenn auch diese Arkaden mit einem etwas größeren Kostenaufwande verbunden seien, dieselben dennoch beizubehalten wären, u. z. deshalb, weil sie dem Charakter der Facade, die als dem Zwecke vollkommen entsprechend erkannt wurde, vollkommen gemäss angenommen werden und deshalb die Besorgnis nahe lag, es könnte durch eine solche Abänderung dem Charakter der Facade Eintrag geschehen.

Nachdem jedoch eine Modification gefunden wurde, durch welche trotz dieser Abänderung der Charakter der Facade dennoch beibehalten würde, und nachdem überdies berücksichtigt wurde, dass diese Arkaden, die auf der nordwestlichen Seite zu liegen kämen, doch zu manchen Unbequemlichkeiten hätten führen können, so wurde von Seite des Ing.- und Arch.-Vereines an den Gewerbeverein die Erklärung abgegeben, dass man bereit sei auf die Durchführung der Arkaden zu verzichten, wenn hiedurch eine Vereinigung zwischen den beiden Vereinen erzielt werden könne.

Hierauf hat Herr Tienemann die definitiven Pläne auch wirklich angefertigt und es wurde in dieselben auch gleichzeitig die Art und Weise der herzustellenden Beheizung und Ventilation aufgenommen. Es wurde nämlich beschlossen, dem Saale, dem Vorsaale und den an-

stossenden großen Conversationslocalen, welche Räumlichkeiten immer gleichzeitig zur Benützung kommen, eine warme Luftheizung mit Heizkammern im Souterrain zu geben, die Heizung der anderen Localitäten aber, deren Benützung eine variable ist und die nicht gleichzeitig zur Verwendung kommen, nicht durch eine gemeinschaftliche Heizkammer, sondern durch in den einzelnen Räumen aufgestellte Oefen zu besorgen. Rücksichtlich der Ventilation wurde Vorsorge dafür getroffen, dass im Saale namentlich in der wärmeren Jahreszeit eine hinreichende Ventilation stattfinde.

Nachdem mehrere Herren, welche sich speciell mit dieser Frage beschäftigt hatten, uns Ihre Meinung hierüber mitgetheilt und bezügliche Pläne verfasst hatten, wurde unser Vereinsmitglied Herr Ingenieur Friedrich Stach mit der Durchführung dieser Pläne für Beheizung und Ventilation betraut.

Nach Feststellung alles dessen konnte sofort zur Bauvergebung geschritten werden, und um keine Zeit zu verlieren, wurde auch gleich die Offertverhandlung für die Bauvergebung der einzelnen Arbeiten ausgeschrieben. Hierbei hat sich als das Günstigste Folgendes ergeben: Die Baumeister-Arbeiten, welche nach dem ersten Ueberschlage 86.288 fl. betragen würden, wurden der österreichischen Baugesellschaft mit einem 6% Nachlaß von dem Einheitspreise des Bauvorschlages übergeben. Die Steinmetzarbeiten wurden an Herrn Eduard Hauser überlassen, welcher einen Nachlass von 8 $\frac{1}{4}$ % zusicherte, diese Arbeiten erfordern die Summe von 19.444 fl. Die Zimmermannsarbeiten pr. 3988 fl. hat Herr Zimmermeister Fellner mit einem Nachlasse von 15% übernommen.

Die Pläne wurden bereits vom Stadtbauamte genehmigt und der Gemeinderath hat mit Rücksicht auf den Zweck des Baues die Gründe für Risalits dem Vereine unentgeltlich überlassen. (Bravo!)

Der Bau des Hauses wurde bereits begonnen, wie sich die Herren an Ort und Stelle überzeugen können; es wird jetzt an der Ausgrabung des Souterrains und der Kellergeschosse gearbeitet, und wenn die Witterung günstig bleiben sollte, so dürften noch heuer die Fundamente aus der Erde gebracht werden können und dann wahrscheinlich der Bau mit Frühsommer unter Dach kommen, und so ist denn gegründete Hoffnung vorhanden, dass wir bereits im nächsten Jahre in einem uns vollkommen entsprechenden und zusagenden Locale unsere Wiedervereinigung und zugleich das Fest der Einweihung unseres künftigen Vereinshauses feiern können. (Lebhafter Beifall).

Da hiemit die Mittheilungen des Bureaus erschöpft sind, wird zu den wissenschaftlichen Vorträgen übergegangen.

Herr Fischbach hat eine Collection von stylgerechten Tapeten ausgestellt und spricht darüber einige erläuternde Worte. Die ausgestellten Muster rühren von 3 verschiedenen Fabrikanten aus Deutschland, doch beschäftigen sich vielmehr circa 30 Fabriken damit. Herr Fischbach verspricht die Sammlung zu ergänzen und stellt die Muster dem Vereine als Geschenk zur Verfügung.

Hierauf hält Herr Inspector Fink einen Vortrag über die Leistungen von Locomotiven. Der vollständige Vortrag ist an der Spitze dieses Heftes abgedruckt.

Zum Schlusse theilt Herr Inspector Schmidt die folgenden Notizen über die Sondirungsbohrungen für die Gründung der Pfeiler für die Donaubrücke der k. k. priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft bei Stadlau mit.

Herr Inspector Schmidt:

Anknüpfend an eine früher gemachte Mittheilung*) über Bohrversuche, welche von der Nordwestbahn-Gesellschaft gemacht wurden zur Sondirung des Donaubettes zum Behufe der Erbauung einer Donaubrücke gegenüber Jedlersee, lege ich dem geehrten Vereine ein Kästchen mit Bohrproben sammt Zeichnungen über vier Bohrlöcher vor, die in einem Maaßstabe von 1:80 die Resultate der Bohrungen darstellen, welche die k. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft machen ließ, um die Gründungstiefen für die Pfeiler der zu bauenden Donaubrücke zwischen der Krieau im untern Prater und Stadlau bestimmen zu können.

Die Bohrungen wurden in den Jahren 1867, 1868 und 1869 vorgenommen. In der beigegebenen Situation**) der Donaubrücke im Maaßstabe 1 Zoll = 200 Klafter, ist die Lage der Bohrlöcher angezeigt. Die Bohrlöcher I und II liegen rechts und links der Donau nahe an den Ufern,

*) Siehe pag. 27, Heft I, 1870.

**) Die Tafel wird einem späteren Hefte beigegeben werden.

aber etwa 700 Klafter oberhalb der jetzigen Brückenbaustelle, da die zuerst gewählte Eisenbahntrasse die Donau so weit oberhalb der jetzt ausgeführten Linie überschritt; diese Bohrlöcher sind bis auf 26m, beziehungsweise 29.5m unter Pegelnul der Donau abgeteuft worden.

Die Bohrlöcher III und IV liegen genau in der definitiven Brückenachse auf dem Herzogshafen in der sogenannten alten Staufahrt und dienen insbesondere dazu, die Gründungstiefen für die Pfeiler der Innundationsbrücke zu bestimmen; sie sind nur auf 18m, beziehungsweise 13m unter Pegelnul abgeteuft.

Die Bohrlöcher hatten 6 Zoll oder 15.8cm lichte Weite und die dazu verwendeten Blechröhre eine Wanddicke von 2 Linien oder 4.4mm.

Das Ergebnis der Bohrungen war, dass sich bis zu einer mittleren Tiefe von 7.4m unter Pegelnul (äußerste Grenzweite 6.6m und 8.2m) zuerst Wellsand, lehmiger Sand oder Silt, sodann Sand und Schotter von bald größeren bald kleineren Dimensionen und bald mehr oder weniger gleichförmig gemischt, vorfinden; hierauf folgt ein gelber Tegel mit ziemlich vielem feinem Sand eingemengt, sogenannter Trifflthon mit Sand, der in den tieferen Lagen seine Farbe etwas wechselt und in's Blaugraue übergeht. Diese Schichte wechselt in der Tiefe zwischen 11.2m und 13.9m.

Hierauf folgt eine sehr feste dunkelbraune, beinahe schwarze Tegelschichte (humöser fester Tegel), die jedoch nur sehr wenig mächtig ist und deren Stärke zwischen 0.16m bis 1.27m wechselt; ihre mittlere Tiefenlage unter Pegelnul beträgt 12.9m. Unter dieser sich ganz besonders markirenden dunkeln, festen, beinahe gar keinen Sand führenden, humösen Tegelschichte, liegt ein lichtgelber Tegel, der mit mehr oder weniger glimmerführendem, sehr feinem Sand vermischt ist und sich in der Tiefe wieder etwas dunkler, bald grau, bald bläulich färbt. Dieser Tegel ist der sogenannte Inzersdorfer Tegel, sehr fest und hat eine Mächtigkeit, die bis jetzt noch nicht bekannt ist, da bei Bohrungen bis zu 150 Fuß Tiefe die Grenze nicht erreicht wurde.

Diese Tegelschichte nun bietet alle Sicherheit, um Pfeiler darauf gründen zu können, denn sie ist nicht nur tragfähig, sondern ihre Oberfläche ist auch so tief gelegen, dass ein Auswaschen des Flußbettes bis auf diese Tiefe durchaus niemals zu befürchten ist. Die Tegelschichte liegt nicht horizontal, sondern beginnt auf dem rechten Donauufer in einer Tiefe von 11m unter Pegelnul, senkt sich gegen das Thalbett bis zu 15m Tiefe und steigt gegen das linke Ufer hin, wieder bis 9m unter Null. Die Höhe des Nullpunktes liegt hier 151.7m über dem mittelländischen Meere.

Die Kosten dieser Bohrlöcher betrugen 8 fl. 90 kr. bis 10 fl. 20 kr. für den laufenden Fuß Abteufung. Sie hingen in erster Reihe ab von dem Durchmesser des Bohrloches und der Tiefe desselben, sodann von verschiedenen Zufälligkeiten, wie von der Jahreszeit, den Witterungsverhältnissen, Hochwässern und schliesslich von Unglücksfällen, z. B. dem Bruch eines Bohrers, des Gestänges etc.

Für Kostenvoranschläge kann man annehmen, dass der laufende Fuß Abteufung eines sechszölligen (15.8cm) Bohrloches in erdigen, sandigen bis zu grobschotterigen Bodenarten und in Tegel, wobei Steinschichten und Felsen ausgeschlossen sind, bis zu Tiefen von 15 Klaftern oder 30m auf rund 10 fl. zu stehen kommt. Hierbei ist jedoch die erste Anschaffung der Bohrwerkzeuge und des Bohrgestänges nicht mit inbegriffen; diese stellt sich ebenfalls auf rund 600 fl.

Noch erlaube ich mir einige Bemerkungen beizufügen über Wahrnehmungen, die ich bei verschiedenen Sondirungsbohrungen gemacht habe. — Je größer der Durchmesser des Bohrloches ist, desto genauer erhält man die Schichtenverhältnisse des angebohrten Grundes, insbesondere dann, wenn nahezu gleichartige Schichten häufig mit einander wechseln und wenn in wasserhaltigem Boden gebohrt wird. Denn durch die Erschütterungen und Drehungen der Bohrwerkzeuge, sowie durch das Nachschlagen der Röhren werden immer Schlamm, Sand und feiner Schotter bewegt, es rutschen solche feinere Bestandtheile aus den oberen Schichten in die tiefergelegenen an den Röhrenwandungen hinab, so dass der Bohrer aus tieferen Lagen immer noch Material aus den oberen Schichten, theils allein, theils mit dem Material der unteren Schichten vermischt, in die Höhe bringt. Je enger das Bohrloch, desto unsicherer sind die Bohrproben, während bei größerem Durchmesser der Bohrlöcher die Verunreinigungen aus den oberen Schichten verhältnismäßig geringer, die Bohrproben also reiner und zuverlässiger sind. Bei zu engen Bohrröhren stößt man auch häufiger

auf Widerstände, z. B. bei einer Röhre von nur 3 Zoll Durchmesser verursacht schon ein Gerölle von 3" bis 4" Durchmesser manche Unannehmlichkeiten, während es durch eine 6zöllige Röhre leicht heraufgebracht werden kann; zeigt sich unter einer 6zölligen Röhre ein Gerölle von 6" bis 8", so ist dieses leichter in 3 bis 4zöllige Stücke zu zertrümmern, als ein 4zölliges Geröllstück unter einer dreizölligen Röhre in zweizöllige Stücke zu zerschlagen.

Bei engen Röhren darf man aus den angeführten Gründen bei sich zeigendem Materialwechsel nicht sofort auf einen Schichtenwechsel schließen, sondern kann man nur im Allgemeinen die Materialgattung entnehmen, bei Sand und Schotter z. B. lässt sich auf die Größe der Geschiebe schwer schließen; auch sind die Grenzen beim Uebergang von Sand in Tegel oder umgekehrt nicht genau zu bestimmen, da sich diese Bodenarten in der Röhre häufig auf ein bis zwei Fuß mit einander mengen, während dieselben in Wirklichkeit oft ganz scharf von einander geschieden sind.

Anders verhält es sich allerdings in festem Gestein, hier genügen zur Sondirung kleine Bohrlöcher von etwa 3 Zoll Durchmesser vollkommen.

Während man also bei Sondirungen in Gestein oder Felsen mit Bohrlöchern von 8cm bis 10cm vollkommen ausreicht, sollte man bei Sondirungen in Tegel, Sand, Schotter und überhaupt in wasserhaltigem Erdreich 15cm oder 6 Zoll als Minimalgrenze betrachten, wenn man die Schichtungen noch mit einiger Sicherheit feststellen will.

Schließlich füge ich diesen Mittheilungen über die Bohrversuche für die Bestimmung der Gründungstiefen der Brückenpfeiler, noch eine Zeichnung bei, welche einen Längenschnitt durch die Brückenachse darstellt, woraus der Stand der Tiefe eines jeden Pfeilers zu ersehen ist. Es stehen unter Pegelnul:

a) Bei der Hauptbrücke:

1. das rechteitige Widerlager	= 8.00m
2. der erste Flußpfeiler	= 16.24m
3. der zweite "	= 14.57m
4. der dritte "	= 13.40m
5. der vierte "	= 13.40m
6. der fünfte "	= 12.52m

Somit beträgt die mittlere Gründungstiefe der fünf Hauptpfeiler = 14.026m, rund 14m

b) Bei der Innundationsbrücke:

7. der erste Innundationspfeiler	= 12.53m
8. der zweite "	= 12.47m
9. der dritte "	= 11.99m
10. der vierte "	= 11.45m
11. der fünfte "	= 11.00m
12. der sechste "	= 10.65m
13. der siebente "	= 10.43m
14. der achte "	= 9.92m
15. der neunte "	= 9.52m
16. das linkeitige Widerlager	= 9.24m

Es ist also die mittlere Gründungstiefe der Innundationspfeiler und des linkeitigen Widerlagers, welches letzteres noch in der Mitte der alten Staufahrt liegt, desshalb auch so tief als die Pfeiler gegründet werden mußten, 10.92m.

Die Gesamtgründungstiefe aller Pfeiler sammt den Widerlagern ist zusammen: 187.33m unter Pegelnul und 190.6m unter der Erdoberfläche.

Den 15. October 1868 wurde mit der Gründung beziehungsweise Versenkung des rechteitigen Widerlagers begonnen und den 29. März 1870 war die Gründung aller 16 Brückenpfeiler beendet, also in 1 Jahr, 7 Monaten und 14 Tagen; allerdings erforderten die Vorarbeiten vor Beginn der Fundirungen ebenfalls 2 Monate Zeit.

Protokoll

der Monats-Versammlung am 5. November 1870.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr F. Schmidt.

Anwesend: 197 Mitglieder.

Schriftführer: Der Vereins-Secretär Herr F. M. Fries.

1. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 29. October l. J. wird verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

2. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 30. October bis 5. November 1. J. wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntnis genommen.

3. Durch Abstimmung werden als wirkliche Mitglieder aufgenommen die Herren:

Baugut Bernhard, Oberingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Bäumer Wilhelm, Professor und Architekt, Wien. — Brückner Wilhelm, Civil-Ingenieur, Wien. — Caurairy Gustav, Ingenieur der Dreher'schen Brauerei, Schwechat. — Eggenberg Viktor, Montan-Ingenieur der k. k. Eisen- und Blechfabriks-Actiengesellschaft „Union“, Wien. — Hagmaier Carl, Ingenieur der mährisch-schlesischen Centralbahn, Wien. — Heidrich Rudolf, Ingenieur der privileg. Kaiser Franz-Josef-Bahn, Wien. — Herrmann Anton, Ingenieur-Assistent der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Holdorf Max, Civil-Ingenieur, Wien. — Huberth Adolf, Compagnon der Firma Lißbauer & Comp., Wien. — Jähnl Josef, Bureau-Chef der allgem. österr. Baugesellsch. Wien. — Jansen Richard, Ingenieur-Assistent und Stations-Vorstand der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Chibi. — Jordan Josef, Inspector der priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien. — Keiner Karl, Director der Wagen- und Straßenbahn-Bauunternehmung, Wien. — Lindner Adalbert, Ingenieur der priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien. — Liscowetz Franz, Ober-Inspector der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn, Wien. — Lukrits Kolomann, Ingenieur, Wien. — Maxymowicz Alexander, Ober-Ingenieur der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn, Wien. — Mayer Emil, Architekt, Wien. — Mechwart N., Director der Ganz'schen Fabrik, Ofen. — Mutinelli Josef, Ingenieur, Wien. — Nachtsheim Hubert, Sections-Ingenieur der Wiener Wasserversorgung, Wien. — Nitsch, Franz, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Paulus Ferdinand, Ingenieur der Maschinen- und Waggonbau-Fabrik, Simmering. — Pollaczek Samuel, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Ramsberger Moriz, Oberingenieur der ungar.-galiz. Eisenbahn, Wien. — Rudolf Anton, Director der k. k. pr. Cement-Fabrik, Stein in Krain. — Scheiner Edmund, Ingenieur der Bauunternehmung der priv. Kronprinz Rudolfbahn, Radmanskorf. — Schenk Josef, Parquetten-Fabrikant, Wien. — Stach E., Ingenieur-Eleve der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn, Wien. — Steindl Karl, Oberingenieur der priv. Kronprinz Rudolfbahn, Friesach. — Welleba Franz, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Wiérzbicki Ludwig, Oberingenieur der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn, Wien. — Zaboksechky Alexander, Ritter von, Ingenieur, Wien. — Zaunmüller Anton, Ingenieur-Adjunkt der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien.

Hierauf hielt Herr Professor Ritter von Grimbürg einen längeren Vortrag über ein neuartiges Wasserrad und einen verbesserten Woltmann'schen Flügel*). Zum Schluß macht Herr Ingenieur Deutsch einige Bemerkungen über Geschwindigkeitsmessungen des Wassers, worauf Herr Inspector Fink und Professor v. Grimbürg erwiderten. Damit ist die Sitzung geschlossen.

Tagesordnung der nächsten Sitzung (am 12. November 1870).

1. Herr Ingenieur Julius Schwarz über Pilotirung mit Dampfkraft.
2. Herr Ritter von Wettstein über verbesserte Glockensignalapparate auf der Nordbahn.
3. Herr Ingenieur Dr. Wolsky über neue Messapparate für Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge.
4. Herr Montan-Ingenieur Eggenburg über Röhrensenkungen und Bohrungen bei Judenburg.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 30. October bis 5. November 1. J.

a. Aus dem Vereine ist ausgeschieden:

Herr Reichenbach R. Freiherr von, Chemiker, Wien.

b. Zur Aufnahme als wirkliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Benischek Josef, Ingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Wien,

*) Wir werden darüber im nächsten Heft einen ausführlichen Aufsatz bringen.
Die Redaktion.

durch Herrn C. Schlimp. — Commersi Anton, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn J. Hölzel. — Diem Lorenz, Oberbauführer der Bauunternehmung der priv. Kronprinz-Rudolfbahn, Steyer, durch Herrn J. Riedel. — Frey Rudolf, Oberingenieur der General-Bauunternehmung der priv. österr. Nordwestbahn, Wien, durch Herrn A. Musil. — Grimm Julius, Werkbau- und Zimmermeister, Fischamend, durch Herrn S. Taussig. — Heß Franz, Stations-Vorstand der priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn Franz Jordan. — Kmosko Alexander von, Ingenieur-Eleve der Donau-Regulirungs-Commission, Wien, durch Herrn J. von Podhaysky. — Schneider J., Geschäftsleiter der Eisenmöbel-Fabrik von Anton Kitchelt's Erben, Wien, durch Herrn A. Frank. — Streer Stefan, Oberingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn J. Hölzel. — Weinmann Adolf, Ingenieur-Assistent der priv. Carl Ludwig-Bahn, Wien, durch Herrn C. Bringmann.

c. Zuwachs der Vereins-Bibliothek:

Die Construction der Walzen-Kaliber. Eine gekrönte Preisschrift von R. Daelen. Mit 11 Tafeln. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchhandlung. 1870. 1. Band 4. Von der Verlagsbuchhandlung zur Besprechung. Douglas-Pumpen. Catalog mit Illustrationen und Erläuterungen etc. I. Band. Prag 1870. In Commission bei C. Reichenacker. Von der Commissionsbuchhandlung zur Besprechung.

d. Mittheilungen des Herrn Vereins-Vorstehers:

Die Handels- und Gewerbekammer für Oesterreich unter der Enns hat an den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein folgendes Schreiben gerichtet:

„Es erscheint dringend geboten, dass auf der im Jahre 1871 zu London stattfindenden Ausstellung, welche die im beifolgenden Blanquet bezeichneten Fächer in sich begreift, auch Oesterreichs Kunst und Kunstindustrie in würdiger Weise vertreten seien.

Im Interesse einer regen Betheiligung hat die unterzeichnete Handels- und Gewerbekammer das beigeschlossene Rundschreiben an die hervorragendsten Künstler und Kunstindustriellen gerichtet. Es lässt sich jedoch nicht verkennen, dass die schriftliche Einladung allein selten von Erfolg ist, und dass, wenn eine durchgreifende Wirkung erzielt werden soll, auch die **persönliche** Einflussnahme hinzutreten müsse.

In dieser Beziehung beehrt sich die unterzeichnete Kammer die gefällige Unterstützung des löblichen Vereines mit dem Ersuchen in Anspruch zu nehmen, in den dortseitigen Kreisen die Ausstellungs-Angelegenheit mit allem Nachdrucke anregen und auf eine würdige Vertretung der österreichischen Kunst und Kunstindustrie hinwirken zu wollen.

In der angenehmen Ueberzeugung, dass der löbliche Verein geneigt sein werde, der gemeinnützigen Sache seine Unterstützung zuzuwenden, fügen wir das Ersuchen bei, die zur Theilnahme bereiten Künstler und Kunstindustriellen anweisen zu wollen, ihre Anmeldungen **bis längstens 20. November 1. J.** entweder durch Ihre gefällige Vermittlung oder auch unmittelbar anher einzusenden.

Wien, am 3. November 1870.

Von der Handels- u. Gewerbekammer für Oesterreich unter der Enns.

Der Secretär:

Dr. C. Holdhaus.

Der Präsident:

J. Reckenschuss.

Indem ich mir die Ehre gebe, diese Einladung den geehrten Herren Vereinsmitgliedern zur geneigten Beachtung zu empfehlen, erlaube ich mir beizufügen, dass die im Jahre 1871 zu London stattfindende Ausstellung, die erste der für sechs aufeinanderfolgende Jahre bestimmten internationalen Theilexpositionen, vier Abtheilungen umfassen wird.

Abtheilung I. Schöne Künste.

Classe 1. Malerei aller Art.

2. Sculptur, Schnitzereien in Marmor, Stein, Metall, Holz, Elfenbein u. dgl.
3. Stickkunst, Xilographie, Photographie u. dgl.
4. Architekturzeichnungen und Modelle.
5. Teppiche, Tapeten, Stickereien, Shawls, Spitzen etc., nicht mit Bezug auf die Fabrikation, sondern mit Rücksicht auf die Kunst, Zeichnung, Stoff, Form etc.
6. Zeichnungen aller Art, Decorationsgegenstände.
7. Copien alter Kunstwerke in Malerei, Mosaik, Email, Electrotypie etc.

Abtheilung II. Manufacturarbeit und Erziehungsfach.

Classe 8. Töpferwaaren, Porzellan, Fayence, Majolica, Terracotta, mit Ausstellung des dazu verwendeten neuesten Materials, der Maschinen und Fabrikationsprocesse.

„ 9. Weber- und Wirkwaaren aus Schafwolle mit den neuesten Maschinen zur Fabrikation etc.

„ 10. Section a) Schulhäuser sammt Einrichtungsgegenständen.

„ b) Bücher, Landkarten, Globen, Instrumente.

„ c) Hilfsmittel zur körperlichen Ausbildung, Turngegenstände, Unterhaltungsgegenstände, Spiele etc.

„ d) Muster und Illustrationen der Lehrmethode in schönen Künsten, Naturgeschichte, Naturlehre etc.

„ e) Muster von Schülerleistungen als Beispiel des Erfolges der Lehrmethode.

Abtheil. III. Wissenschaftliche Erfindungen und Entdeckungen aller Art, mit Rücksicht auf die einzelnen Branchen der Industrie.

Abtheilung IV. Gartenbau.

Sollten noch nähere Auskünfte gewünscht werden, so können dieselben bei der obbezeichneten Handels- und Gewerbekammer oder auch bei jener Ihres Bezirkes eingeholt werden.

Wien, am 7. November 1870.

Der Vereins-Vorsteher:
Fr. Schmidt.

Notizen.

Das Reichsgesetzblatt, Stück XLVII. vom 13. September 1870 bringt die folgende:

Verordnung des Handelsministeriums vom 30. August 1870

betreffend die bei der Erbauung eiserner Brücken für Eisenbahnen zu beobachtenden Sicherheitsrücksichten.

Auf Grund der Bestimmungen der Eisenbahnbetriebsordnung vom 16. November 1851 (R. G. Bl. 1852, Nr. 1) wird verordnet:

§. 1. Bevor zur Errichtung einer eisernen Eisenbahnbrücke geschritten wird, ist der betreffende Bauentwurf dem Handelsministerium zur Genehmigung vorzulegen.

Diese Vorlage muß enthalten:

a Die Uebersichts- und Detailzeichnungen der Eisenconstruction mit Angabe des Materiales der Constructionstheile und ihrer bei Berechnung der Tragfähigkeit maßgebenden Dimensionen;

b den Nachweis des Eigengewichtes (bleibende Last);

c die theoretische Begründung der die Tragfähigkeit bedingenden Dimensionen der Constructionstheile;

d für Brücken von mehr als 20 Meter (10·5 Klafter) Tragweite oder bei ungewohntem Systeme die Berechnung der unter der zufälligen Belastung entstehenden größten elastischen Formveränderung der Construction.

Die besagte Vorlage hat in doppelter Ausfertigung zu geschehen. Die eine davon bleibt in Händen der Regierung, die andere wird der Gesellschaft mit dem Erlasse zurückerstattet.

§. 2. Die den Berechnungen zu Grunde zu legende zufällige Belastung ist für jedes Geleise per laufendes Meter gleich vertheilt, je nach der Tragweite im mindesten folgendermaßen festgesetzt:

bei 3·1 Fuß	113 W. Ztr. pr. Fuß	bei 1 Meter Spannweite	20 Ton. pr. Mtr.
6·3	85	2	15
15·8	57	5	10
63·3	28	20	5

94·9 und mehr Fuß 23 W. Ztr. pr. Fuß, bei 30 und mehr Meter Spannweite 4 Tonnen pr. Meter,

wobei für die dazwischenfallenden Tragweiten die nöthigen Interpolationen zu machen sind.

Insoferne die vorstehende gleichmäßige Belastung nicht eine größere Inanspruchnahme hervorbringt, muß überdies in Rechnung genommen werden, dass über jedes Geleise mit 13 Tonnen (232 W. Ztr.) belastete Räderachsen zu gehen haben.

Bei continuirlichen Trägern muß darauf Rücksicht genommen werden, dass die gleich vertheilte Probelast in zwei (aber nicht mehrere) Stücke getrennt sein kann, so zwar, dass z. B. das zweite und vierte Brückenfeld beladen sind, während die drei an- oder dazwischenliegenden Felder unbelastet bleiben.

Bei Brücken von mehr als 20 Meter (10·5 Klafter) Trägerlänge muß der mit etwaiger Entgleisung verbundenen Gefahr durch besondere Vorkehrungen entgegengetreten werden, als da sind: Verstärkung des Dielenbodens in Rücksicht auf eine allenfalls in jedem Punkte auszuhaltende Last von 6·500 Kilogramm (116 W. Ztr.), Anwendung von Sicherheitslangschwelen, Erhöhung der Seitenpfade über die Schienenfläche.

Bei kleineren Brücken sind ähnliche Vorrichtungen empfohlen.

§. 3. Unter Zugrundelegung der im §. 2 bestimmten zufälligen Belastung und des Eigengewichtes der Construction darf sich bei Zug,

Pressung oder Schub keine höhere Inanspruchnahme des Schmiedeeisens ergeben, als 800 Kilogramm auf das Quadrat-Centimeter (99·1 W. Ztr. auf den Quadratzoll) nutzbare Querschnittfläche (d. h. nach Abzug der Nietlöcher u. s. w.)

Bei Berechnung des Widerstandes der Nieten ist diese Zahl auf wenigstens 600 (74·3 Ztr.) herabzusetzen, auch nach den Regeln der Knickfähigkeit für diejenigen Stücke zu mildern, welche gegen seitliches Ausweichen nicht gebührend gesichert sind.

Gußeisen soll im Allgemeinen, insbesondere aber in der freitragenden Construction, nicht auf Zug beansprucht werden. Die Beurtheilung der dabei auf Pressung zulässigen Inanspruchnahme bleibt auf die einzelnen Fälle vorbehalten.

§. 4. Auf Bahnen, welche von ungewöhnlich schweren Locomotiven befahren werden sollen, können die in den §§. 2 und 3 enthaltenen Bestimmungen von der Regierung verschärft werden.

Auf Vicinalbahnen von abweichender Spurweite oder bei Verwendung von Stahl oder Eisen außerordentlicher Qualität, sowie überhaupt in Ausnahmefällen, können die erwähnten Bedingungen auf Ansuchen der Beteiligten auch gemildert werden.

§. 5. Nicht entsprechend befundene Bauprojecte werden unter Angabe der Mängel zur Umarbeitung zurückgewiesen.

§. 6. Um von der vorschriftsmäßigen Ausführung eiserner Brücken sich zu überzeugen, behält sich die Regierung vor, den Bau zu überwachen, und nach Gutdünken Festigkeitsproben mit den in Verwendung kommenden Eisenstücken auf Kosten der Eisenbahngesellschaft anstellen zu lassen. Ferner wird festgesetzt, dass der Uebergabe solcher Brücken an den Bahnverkehr eine commissionelle Prüfung und Erprobung voranzugehen hat. Hiezu wird von Seite des Handelsministeriums ein Delegirter entsendet, welcher je nach dem Ergebnisse der mit dem genehmigten Bauprojecte angestellten Vergleichung und der factischen Eröffnung die Eröffnungsfähigkeit der Brücke ausspricht, oder aber die Eröffnung bis auf höhere Verfügung untersagt.

§. 7. Die Erprobung ausgeführter Eisenbahnbrücken hat durch Vornahme von Belastungsproben mit ruhender und mit rollender Last zu geschehen.

Auf Brücken von mehr als 20 Meter (63 Fuß) Tragweite ist als ruhende Last die durch §. 2 bestimmte gleichförmige Belastung in vollem Maße aufzubringen und solange, bis die Einbringung ihre Grenze erreicht hat, und zwar wenigstens eine Stunde lang zu belassen.

Um die Verticalversteifungen (Gitterwerk) zu prüfen, ist die Belastung und die Entladung womöglich so zu bewerkstelligen, dass erst die eine Hälfte und dann die andere Hälfte jedes Brückenfeldes ausschließlich belastet wird.

Bei continuirlichen Trägern ist eine Reihe von Belastungen vorzunehmen.

Um die Pfeiler und die über ihnen liegenden Punkte der Fahrbahn zu erproben, müssen je zwei anstoßende Felder zugleich belastet werden, sei es das erste und das zweite, dann das zweite und dritte u. s. w.

Um die Feldermitten zu erproben, sollen hierauf das erste und dritte Feld, dann das dritte und fünfte u. s. w. und endlich das zweite und vierte Feld, das vierte und sechste u. s. w. gemeinschaftlich belastet werden. Bei zwei- oder mehrspurigen Brücken soll überdies jedes im vorhergehenden, paarweise, mit je zwei anstoßenden Feldern verfahren werden darf.

Auf Brücken von nicht mehr als 20 Meter Tragweite, bei welchen die Aufbringung der durch §. 2 bestimmten gleichförmigen Probelast auf materielle Hindernisse stößt, darf als ruhende Last eine Locomotive aufgestellt und derselben nur eine solche gleichförmige Last beigegeben werden, dass dadurch in der Trägermitte ungefähr dasjenige Gesammtmoment entsteht, welches den Bedingungen des §. 2 entspricht.

Bei gleichzeitiger Uebernahme mehrerer Brücken von gleicher, gestattet, die Erprobung nicht auf alle jene Brücken auszudehnen, wenn die bereits gewonnenen Resultate dem Regierungscommissär hinlänglich entscheidend erscheinen.

Die zur Erprobung mit rollender Last bestimmten Züge sollen wenigstens die doppelte Felderlänge haben, und aus mindestens zwei der schwersten zum Betriebe der betreffenden Bahn bestimmten Locomotiven und aus den schwersten beladenen Lastwägen bestehen. Jedes Geleise soll erst langsam (etwa mit einer Geschwindigkeit von 3 Meilen) und dann so schnell befahren werden, als es die durch die augenblicklichen Localverhältnisse bedingte Rücksicht auf Sicherheit gestattet. Bei zweispurigen Brücken sollen auch beide Geleise zugleich in derselben Richtung parallel fahrenden Zügen erprobt werden.

§. 8. Das Maß der Formveränderung der Construction in verticaler und horizontaler Richtung ist bei den verschiedenen Erprobungen möglichst genau zu erheben und in das Prüfungsprotokoll aufzunehmen. Hiebei sind die vorübergehenden elastischen Einbiegungen von den zu unterscheiden.

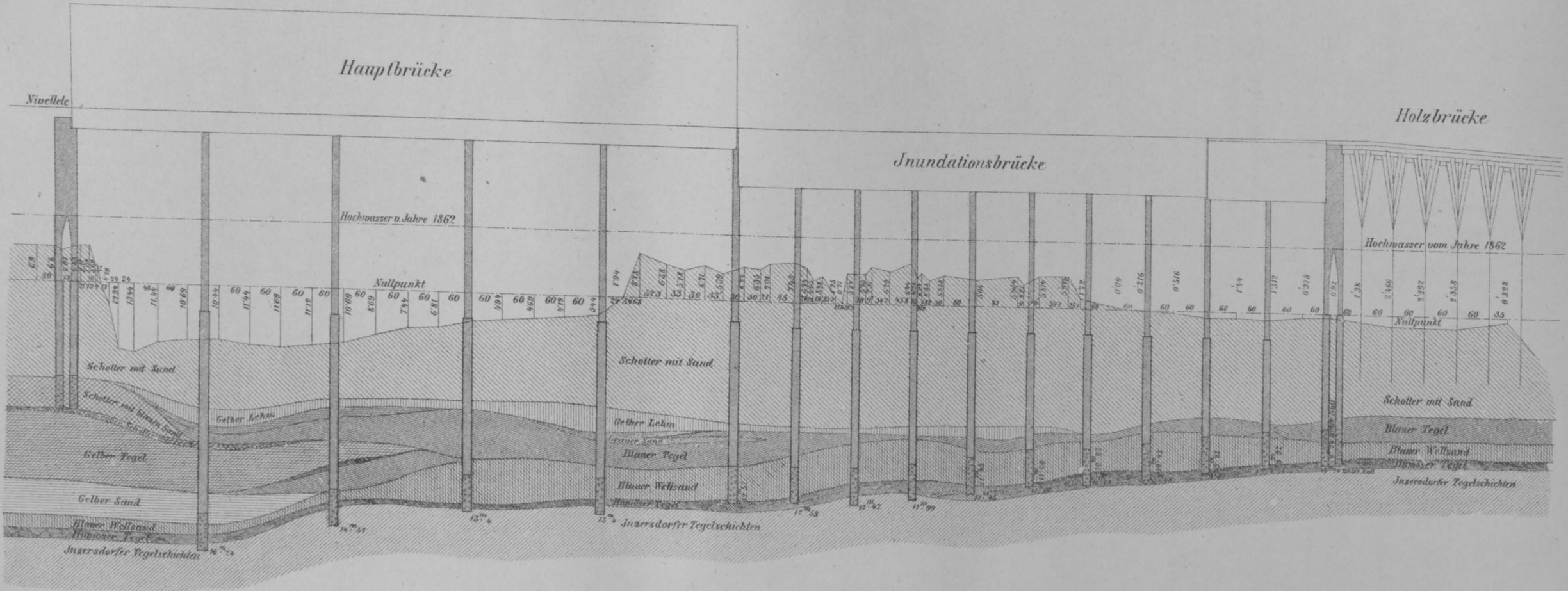
§. 9. Die Erprobungskosten sind von der Eisenbahngesellschaft zu decken, ebenso die Kosten aller nach Maßgabe der Erprobungsresultate möthig erachteten Verstärkungen oder Umbauten.

§. 10. Die gegenwärtige Verordnung findet auf die zur Zeit vollendeten oder im Bau begriffenen Eisenbrücken nur mit Zustimmung der Beteiligten ihre volle Anwendung.

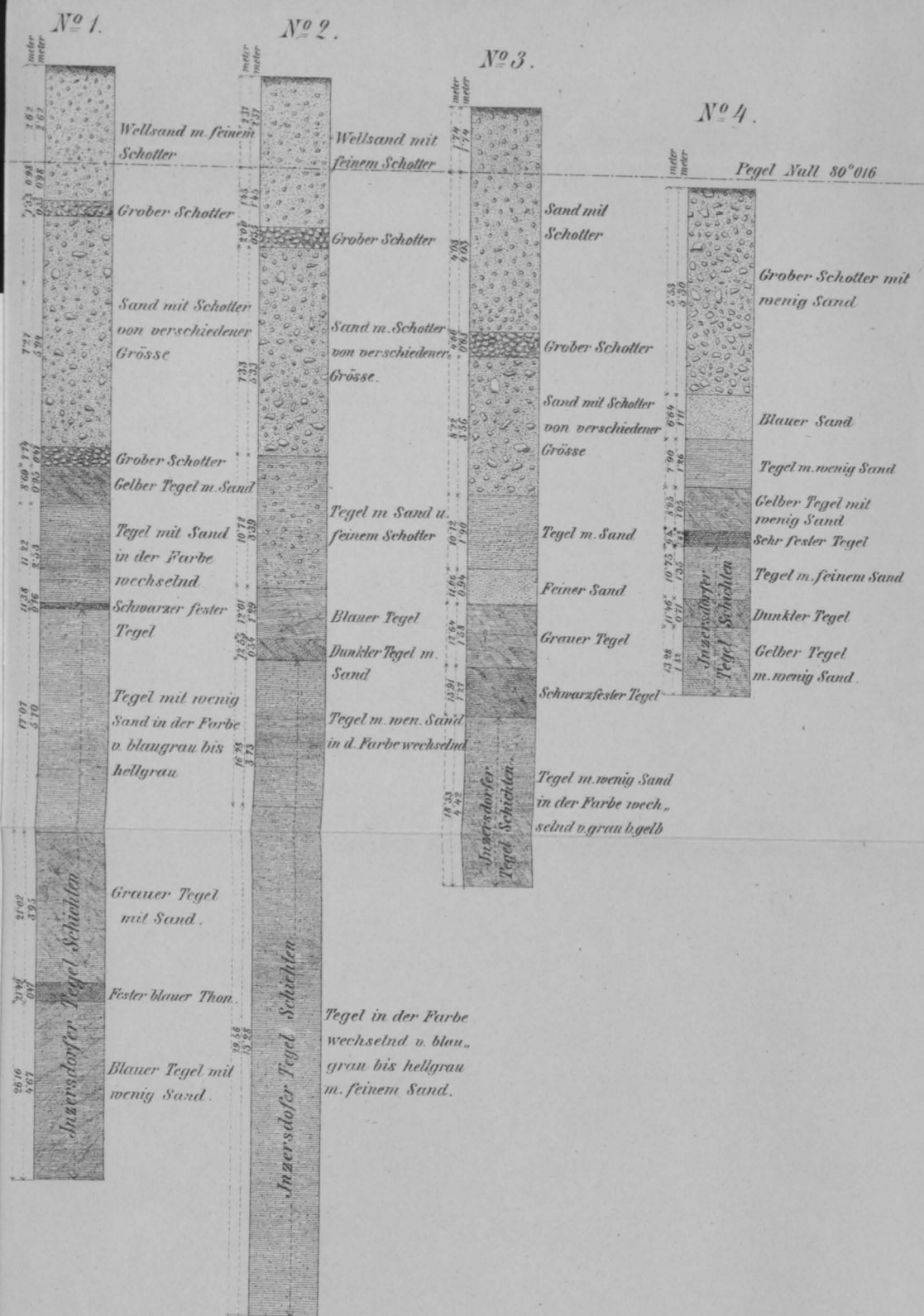
Protis m. p.

für die Gründung der Pfeiler für die Donaubrücke der k. k. p. öst. Staatseisenbahngesellschaft bei Stadlau,
mit Bezug auf die Mittheilung Seite 219 Heft XI vom Jahre 1870.

Querprofil der Donau durch die Brückenpfeiler.



Bohrlöcher.



Situation.

